

Lans Medical Library



UNDERSØGELSER
OVER
FOSFORINDHOLDET
I KVINDEMÆLK OG KOMÆLK

AF
EJNAR LENSTRUP

Copenhagen

ARNOLD BUSCK :: KJØBENHAVN

1924

UNDERSØGELSER OVER FOSFORINDHOLDET
I KVINDEMÆLK OG KOMÆLK

UNDERSØGELSER
OVER
FOSFORINDHOLDET
I KVINDEMÆLK OG KOMÆLK

AF
EJNAR LENSTRUP

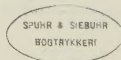
ARNOLD BUSCK :: KJØBENHAVN

1924

Denne Afhandling er af det lægevidenskabelige Fakultet antagen til offentlig at forsvares for den medicinske Doktorgrad.

København, den 4. Februar 1924.

(sign.) S. A. Gammeltoft,
f. T. Dekanus.



Dette Arbejde er paabegyndt, medens jeg var Kandidat paa Rigshospitalets Afdeling for Børnesygdomme, og det er ført videre og afsluttet i min Funktionstid som klinisk Assistent paa Dronning Louises Børnehospital.

Mine to tidligere Chefer, Hr. Professor, Dr. med. C. E. Bloch og Hr. Professor, Dr. med. S. Monrad, beder jeg her modtage min bedste Tak for udmærkede Arbejdsvilkaar og for stadig Interesse og Opmuntring under Arbejdet.

Desuden skylder jeg Hr. Professor, Dr. med. V. Henriques og Hr. Laboratorieførstander A. C. Andersen megen Tak for Raad og Vejledning i tekniske Spørgsmaal og for mange Literatur-Henvisninger.

September 1923.

EJNAR LENSTRUP.

INDLEDNING

Studiet af det spæde Barns Fosfor-Stofskifte har i de senere Aar i stigende Grad beskæftiget Pædiatrien. Baade fra Europa og fra Amerika er der i den pædiatriske Literatur fremkommet en Række af Arbejder, der — alene eller sammen med andre Problemer — tilstræber at skaffe Klarhed over det spæde Barns Optagelse, Aflejring og Udskillelse af Fosfor, dels under normale Forhold, dels under sygelige Forandringer, og da i særlig Grad ved Rachitis og Tetani.

Som et Led i disse Studier over det spæde Barns Fosfor-Stofskifte fremkommer nærværende Arbejde, der gaar ud paa at besvare følgende Spørgsmaal: I hvilke Mængder og i hvilke Former faar henholdsvis Brystbarnet og det kunstigt ernærede Barn tilført Fosfor?

Da den væsentligste Bestanddel af det kunstigt ernærede, spæde Barns Føde er Komælk, bliver Opgaven en Sammenligning mellem Kvindemælkens og Komælkens Fosforindhold, dels Totalmængden og dels Mængden af Fosfor i de enkelte fosforholdige Stoffer i Mælken.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153508_0171

TIDLIGERE UNDERSØGELSER OVER MÆLKENS FOSFORINDHOLD

1. Fosformængden i Kvindemælk.

En Gennemgang af den meget spredte Literatur, som berører dette Emne, vil vise en Række Arbejder af meget forskellig Karakter, idet Spørgsmaalet om Mælkens Indhold af Mineralstoffer i nogle Arbejder udgør Hovedemnet, medens det i andre kun nævnes i Forbigaaende under Behandlingen af andre Problemer. Nogen sammenlignende Kritik af disse Arbejder skal derfor ikke fremsættes her, men der skal kun gøres Rede for de meddelte Fosformængder. Den første Meddelelse i Literaturen om Fosforindholdet i Mælk skyldes *Bunge*¹⁴. I Forbindelse med en Undersøgelsesrække over Kalis, Natron og Klorindholdet i Mælk findes i hans Arbejde (1874) to Fosforbestemmelser, som viser henholdsvis 0,4726 og 0,4685 gram P_2O_5 pr. Liter Kvindemælk.

I 1896 angiver *Pagés**) Fosformængden i Kvindemælk til 0,25 gram P_2O_5 pr. Liter. Nogle Undersøgelser af *Michel* (og *Michel & Perret**) viser som Middeltal 0,442 gram P_2O_5 pr. Liter (1896—97).

*Blauberg**) finder (1897) 0,294 gram P_2O_5 pr. Liter, *Stoklasa*¹⁰ samme Aar 0,44 gram P_2O_5 pr. Liter.

I et Arbejde af *Backhaus & Cronheim**) (1899) findes 2

*) Cit. efter *Schlossmann Arch. f. Kinderh.* 40. S. 8. 1905.

Askeanalyser af Kvindemælk, hvoraf ses henholdsvis 0,309 og 0,245 gram P_2O_5 pr. Liter.

I 1900 fremkommer der 3 Arbejder, som indeholder Fosforbestemmelser i Kvindemælk, nemlig *Keller's* Meddelelse i Archiv für Kinderheilkunde⁴⁶, hvor Middeltallet af 7 Bestemmelser er 0,394 gram P_2O_5 pr. Liter, *Camerer & Söldner's* Arbejde¹⁷, der viser som Middeltal af 2 Bestemmelser 0,295 gram P_2O_5 pr. Liter, og *Cornelia de Lang's* Undersøgelse⁵², som udviser det meget høje Tal 0,5774 gram P_2O_5 pr. Liter.

Medens de hidtil nævnte Arbejder kun omfatter faa (fra 1 til 7) Fosforbestemmelser, har *Schlossmann*⁷⁷ i 1905 meddelt en Række paa 39 Fosforbestemmelser i Kvindemælk, som udviser meget store Forskelligheder, saaledes at Tallene svinger imellem 0,24 og 0,96 gram P_2O_5 pr. Liter, med 0,45 gram som Gennemsnit.

I sit Arbejde i Journal of Physiology 1906 meddeler *Sikes*⁸⁴ Resultaterne af 300 Kvindemælksanalyser for Fosfor og Calcium. Total- P_2O_5 -Mængden varierer mellem 0,140 og 0,522 gram pr. Liter, Middeltallet for alle Bestemmelserne er 0,297 gram P_2O_5 pr. Liter. *Sikes* angiver, at det til Protein bundne P_2O_5 udgør 0,124 gram pr. Liter, „ikke proteid- P_2O_5 “ 0,169 gram pr. Liter, idet han adskiller disse to Underafdelinger ved Hjælp af Fældning med en Tanninopløsning.

*Schloss*⁷⁴ angiver (i Monatschrift für Kinderheilkunde 1910) henholdsvis 0,4469 og 0,3829 gram P_2O_5 pr. Liter i 2 Prøver af Blandingsmælk, og som Middeltal af 8 Enkeltanalyser 0,4046 gram P_2O_5 pr. Liter.

I Forbindelse med en Række Stofskifteforsøg paa et Brystbarn angiver *Lindberg*⁵⁶ i 1917 4 Fosforbestemmelser i Kvindemælk, nemlig 0,4000, 0,4000, 0,4171 og 0,4750 gram P_2O_5 pr. Liter, som Middeltal 0,4230. I den nyeste Tid har *Hamilton*⁵³ meddelt nogle Fosforbestemmelser i Kvindemælk i Forbindelse med et Arbejde om de for tidligt fødte Børns Calcium- og Fosforstofskifte. *Hamilton* finder som Middeltal af 7 Bestemmelser 0,339 gram P_2O_5 pr. Liter, med Variationer mellem 0,317 og 0,372 gram pr. Liter.

Fra amerikanske Laboratorier er der fremkommet nogle Arbejder, der beskæftiger sig med de uorganiske Bestanddele af Mælken. Saaledes meddeler *Holt, Courtney & Fales*⁸⁷ i 1915, at de uorganiske Fosforforbindelser i Kvindemælk indeholder 7,4 milligram P pr. 100 ccm Mælk.

I et Arbejde af *von Meysenbug*⁶⁰ (1922) undersøges de uorganiske Fosforforbindelser i Mælken hos Kvinder med raske Børn og Kvinder, hvis Børn er rachitiske. For begge Grupper findes Forholdene ens, og der angives som Gennemsnitsværdi 4 milligram uorganisk P pr. 100 ccm Mælk. Dette Fund skal ifølge *von Meysenbug* være i Overensstemmelse med et endnu ikke offentliggjort Arbejde af *Denis* (antagelig det Arbejde, hvorom *Sisson & Denis*⁸⁵ har givet en foreløbig Meddelelse i 1920), hvori der som Middeltal af 21 Bestemmelser findes 4 milligram uorganisk P pr. 100 ccm Mælk med Variationer mellem 2,3 og 5,4 milligram.

Nogle Arbejder, der væsentligst beskæftiger sig med et enkelt fosforholdigt Stof i Kvindemælken, saasom Lecithin, „Phosphorfleischsäure“ og andre, vil blive omtalt i Forbindelse med disse Stoffer.

For at lette Oversigten og Sammenligningen med de følgende Undersøgelser samles her de nævnte Fosfor-Tal i et Skema, alle omregnede til milligram P pr. 100 ccm Mælk:

Forfatter	Milligram P pr. 100 ccm Kvindemælk
<i>Bunge</i>	20,5
<i>Pagés</i>	10,9
<i>Michel</i> (og <i>Michel & Perret</i>)	19,3
<i>Blauberg</i>	12,8
<i>Stoklasa</i>	19,2
<i>Backhaus & Cronheim</i>	12,1
<i>Keller</i>	17,2
<i>Camerer & Söldner</i>	12,9
<i>Cornelia de Lang</i>	25,2

Foriatter	Milligram P pr. 100 ccm Kvindemælk
<i>Schlossmann</i>	19,6
<i>Sikes</i>	13,0
<i>Schloss</i>	18,1
<i>Lindberg</i>	18,4
<i>Hamilton</i>	15,0
<i>Sikes</i> „Proteid P“	5,6
„ „ikke Proteid P“	7,4
<i>Holt-Courtney-Fales</i> uorganisk P	7,4
<i>v. Meysenbug</i> „ P	4,0
<i>Denis</i> „ P	4,0

2. Fosformængden i Komælk.

I samme Arbejde, hvori *Bunge*¹⁴ meddelte de første Fosforbestemmelser i Kvindemælk (1874), ses ogsaa den første Undersøgelse af Komælkens Fosforindhold, som angives til 1,974 gram P_2O_5 pr. Liter.

Et stort Arbejde af *Schrodt & Hansen*¹⁸ (1885) beskæftiger sig med Analyser af Komælkens Aske. De meddelte Fosfortal, der nogle Steder udtrykkes som gram P_2O_5 i 1000 Vægtdele Mælk, andre Steder som $\%$ P_2O_5 af Asken, ligger som Helhed noget lavere end *Bunge's* Tal, imellem 1,5 og 2 gram P_2O_5 pr. Liter Mælk.

I *Söldner's*¹¹ Arbejde (1888) om Komælkens Salte og deres Forhold til Kaseinet anføres 2 Askeanalyser, der viser henholdsvis 2,437 og 2,400 gram P_2O_5 pr. Liter Mælk.

Herhjemme er der i 1890 fremkommet nogle interessante Mælkeanalyser af *Bøggild*¹⁶ (og *Stein*), der særlig tager Sigte paa den saakaldte „salte Mælk“ hos Køer. Den angivne Askeanalyse for normal Mælk svarer til 2,17 gram P_2O_5 pr. Liter Mælk.

*Stoklasa*⁹⁰ finder (1897) 1,81 gram P_2O_5 pr. Liter Komælk.

Overraskende lavt er det Tal, som *Blauberg*⁵ i 1900 medde-
 deler i Zeitschrift für Biologie. Der angives, at 100 gram Ko-
 mælk giver 8,245 gram Tørs substans, og 100 gram Tørs substans
 giver 0,8960 gram P_2O_5 , hvad der svarer til 0,738 gram P_2O_5 i
 1000 gram Komælk.

I de følgende Aar fremkommer der i Literaturen flere Ar-
 bejder, der under Behandlingen af forskellige Problemer og-
 saa indeholder Fosforbestemmelser i Komælk, dels Totalbe-
 stemmelser, dels Bestemmelser af Fosformængden i enkelte
 Stoffer. Medens disse Arbejder iøvrigt vil blive omtalt se-
 nere, skal der her kun anføres nogle Totaltal.

*Trunz*⁹⁴ meddeler (1903—04) en Række Fosfortal i Ko-
 mælk, der alle ligger tæt omkring 2,0 gram P_2O_5 pr. Kilo
 Mælk.

Et overordentlig stort Antal Fosforbestemmelser i Ko-
 mælk er meddelt af *Orla-Jensen*⁹⁷ i 1905. Normaltallene i en
 lang Række Kontrollforsøg varierer mellem 1,936 og 2,255 gram
 P_2O_5 pr. Kilo Mælk.

I v. *Wendt*'s⁹⁶ Arbejde (1908) udtrykkes Fosfor som P, ikke
 som P_2O_5 , og som Middeltal af 2 Analyse-Serier angives hen-
 holdsvis 1,08 og 1,00 gram P pr. Kilo Mælk, hvad der svarer
 til 2,47 og 2,29 gram P_2O_5 pr. Kilo Mælk.

*Schepang*⁷³ finder (1917) i en Askeanalyse af Komælk 1,80
 gram P_2O_5 pr. Kilo Mælk.

*Sheehy*⁸¹ angiver (1921) flere Rækker af Analyser, hvor
 Fosformængden varierer mellem 1,62 og 2,36 gram P_2O_5 pr.
 Kilo Mælk, de fleste Tal ligger tæt omkring 2 gram P_2O_5 pr.
 Kilo Mælk.

Et særligt Forhold tager *Duclaux*¹⁸ Sigte paa i sit Arbejde
 „Sur les phosphates du lait“ (udkommet sammen med andre
 Mælkestudier af *Duclaux* under Titlen „Le lait“ Paris 1894).
 Der undersøges nogle Prøver af en Mælk, som gaar i Hande-
 len som særlig fosforrig („lait phosphaté“), idet man har givet
 Køerne en Tilsætning af Fosfater til Foderet. Det viser sig,
 at der ikke derved fremkaldes nogen Forandring i Fosfor-
 mængden, idet en normal Mælk indeholder 2,20 gram P_2O_5 ,

de 3 Prover af „lait phosphaté“ henholdsvis 2,27, 2,24 og 1,94 gram P_2O_5 pr. Liter Mælk.

En meget interessant Række af Fosforbestemmelser i Køsmælk er meddelt paa II nordiske Kongres for Pædiatri (Stockholm 1921), idet af *Klercker*¹⁰ fremlagde sine Undersøgelser over Variationer i Køsmælkens Salte efter Aarstiderne. Fosfortallene varierer mellem 2,14 og 2,41 gram P_2O_5 pr. Liter Mælk, de fleste Værdier ligger mellem 2,25 og 2,35 gram. Dette Arbejde vil senere blive nærmere omtalt sammen med *Trunz's*, *Orla-Jensen's* og v. *Wendt's* Arbejder.

En Særstilling indtager *Bosworth* og *van Slyke's*¹² Undersøgelser ved de meget høje Fosfortal, som findes. Regner man nemlig Fosformængden i det angivne Calcium-, Magnesium- og Kaliumfosfat sammen, faar man 2,52 gram P_2O_5 pr. Liter Køsmælk, og hertil skulde saa yderligere de organiske Fosforforbindelser komme. Arbejdet vil blive nærmere omtalt i Forbindelse med de uorganiske Fosfater.

Af en privat Meddelelse fra Hr. Laboratorieforstander *A. C. Andersen* (Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles Forsøgslaboratorium) fremgaar, at en Blandingsmælk fra 30 danske Andelsmejerier, hvori alle Landsdele var repræsenterede, i November 1920 viste 2,27 og i Januar 1923 2,16 gram P_2O_5 pr. Kilo Mælk.

Man maa ved Bedømmelsen af disse forskellige Meddelelser crindre, at Mælkens Sammensætning hos de forskellige Landes Køsracer ikke er ens, et Forhold, som ogsaa *Duclaux* i sit ovennævnte Arbejde gør opmærksom paa.

De i det foregaaende nævnte Total-Fosfortal samles her i et Skema, alle omregnede til milligram P pr. 100 ccm Mælk.

Forfatter	Milligram P i 100 cem Komælk
<i>Bunge</i>	86,2
<i>Schrodt & Hansen</i>	ca. 80
<i>Söldner</i>	105,6
<i>Bøggild & Stein</i>	94,8
<i>Stoklasa</i>	79,0
<i>Blauberg</i>	31,6
<i>Trunz</i>	ca. 90
<i>Orla-Jensen</i>	ca. 90
<i>v. Wendt</i>	100,7
<i>Schepang</i>	76,1
<i>Sheehy</i>	ca. 90
<i>Duclaux</i>	96,1
<i>af Klercker</i>	ca. 100
<i>A. C. Andersen</i>	93,6

Nogle af Værdierne er (med en ringe Fejl) angivet som et rundt Tal, hvor der i Originalafhandlingen ikke er opstillet noget Middeltal.

Søger man Oplysninger i de større Haandbøger, saasom
König: Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel, 1914,

Langstein-Meyer: Säuglingsernährung und Säuglingsstoffwechsel, 1914,

Czerny-Keller: Des Kindes Ernährung, Ernährungsstörungen und Ernährungstherapie, 1917,

Hammarsten: Lehrbuch der physiologischen Chemie, 1922, eller i specielle Værker om Mælk, saasom

Sommerfeld: Handbuch der Milchkunde, 1909,

Grimmer: Chemie und Physiologie der Milch, 1910,

Fleischmann: Lehrbuch der Milchwirtschaft, 1915,

vil man finde Sammenstillinger af flere eller færre af de i det foregaaende nævnte Arbejder, og som Resultat deraf angives som Regel P_2O_5 Mængden i Kvindemælk til 0,25—0,42 gram

pr. Liter (svarende til mellem 11 og 19 milligram P pr. 100 ccm Kvindemælk) og i Komælk til 2—2,4 gram pr. Liter (svarende til mellem 90 og 106 milligram P pr. ccm Komælk).

3. Fosformængden i de enkelte fosforholdige Stoffer i Mælken.

De store Uoverensstemmelser, som man finder imellem de forskellige Angivelser af Mælkens Total-Fosforindhold, forøges imidlertid yderligere, naar Spørgsmaalet er om Fosformængden i de enkelte Forbindelser, i Særdeleshed om „organisk bundet“ og „uorganisk bundet“ Fosfor.

Den mest studerede organiske Fosfor-Forbindelse er *Kaseinet*. Der foreligger et meget stort Antal Arbejder om Forskelligheder i Kaseinets Sammensætning i Komælk og Kvindemælk, men det synes, som om tekniske Vanskeligheder bærer Skylden for mange af de fundne Uoverensstemmelser. I nogle nyere Arbejder hævdes det, at der ingen sikkert paaviselig Forskel er. Her skal kun omtales nogle Arbejder, der berører Fosforindholdet.

For Komælkskaseinet angav *Hammarsten* oprindeligt 0,84 % P; i den nyeste Udgave af „Lehrbuch der physiologischen Chemie“ (1922) angives 0,7 % P i Overensstemmelse med de nyere amerikanske Undersøgelser (*van Slyke* og *Bosworth*⁸⁷, *van Slyke* og *Baker*⁸⁶, *Bosworth* og *Giblin*¹¹).

Sætter man Proteinstof-Mængden i Komælk til 3,5 %, og Kaseinmængden til 80 % heraf (saaledes som det blandt andre angives af *Osborne* og *Wakeman*⁷⁰), vil den til Kaseinet knyttede Fosformængde blive ca. 20 centigram P (46 centigram P_2O_5) pr. Kilo Komælk.

Kvindemælkskaseinet mentes tidligere at være fattigere paa Fosfor end Komælkskaseinet, saaledes (cit. efter *Hammarsten* og efter *Schlossmann*) fandt *Wroblewsky* 0,68 % P, *Langstein* og *Bergell* 0,27 % P og *Langstein* og *Edelstein* fra 0,22 til 0,29 % P. I Modsætning til disse Undersøgere fandt

Bosworth og *Giblin*¹¹ 0,7 % P i Kvindemælkskaseinet ved en Teknik, der ganske fulgte *van Slyke* og *Bosworth's* Fremgangsmaade ved disses Undersøgelser over Komælkskaseinet, hvorved Sammenligningen mellem Fundene faar større Værdi. Antager man 0,7 % P i Kvindemælkskaseinet, og regner man Proteinstofmængden i Kvindemælk til 1,5 %, hvorefter det halve er Kasein, faar man den til Kaseinet knyttede Fosformængde til ca. 5 centigram P pr. Kilo Kvindemælk (12 centigram P_2O_5).

Af Mælkens fosforholdige Stoffer er *Lecithinet* sikkert det mest omstridte. Paa den ene Side benægtes Lecithinets Forekomst som normal Mælkebestanddel fuldstændigt af nogle Forfattere, saaledes af *Schlossmann*⁷⁷ (1905) og af *Njegovan*⁶⁴ (1913). Paa den anden Side beskrives der af en Række Undersøgere meget forskellige Lecithinmængder i forskellige Dyrearters Mælk, og der drages vidtgaaende Slutninger om Betydningen af de fundne Forskelligheder.

Den første, der omtaler Lecithin i Mælk, er *Tolmatscheff*⁹³ (1867), men først efter *Stoklasa's*⁹⁰ Arbejde (1897) begynder Diskussionen.

Stoklasa finder i 1 Liter Komælk 0,90—1,13 gram Lecithin, i 1 Liter Kvindemælk 1,70—1,86 gram Lecithin, og da Total- P_2O_5 -Mængden efter hans Analyser er 1,81 gram pr. Liter Komælk og 0,44 gram pr. Liter Kvindemælk, slutter *Stoklasa* af sine Forsøg, at 35 % af den samlede Fosformængde i Kvindemælk forekommer som Lecithin, medens kun 5 % af Komælkens Fosformængde findes knyttet til Lecithin.

*Burow*¹⁵ (1900) finder 0,54 gram Lecithin pr. Liter Komælk, 0,58 gram Lecithin pr. Liter Kvindemælk.

Bordas og *Raczkowski*⁸ (1902) (cit. efter Koch) angiver Lecithinmængden i Komælk til 0,43—0,58 gram pr. Liter.

*Koch*⁵⁰ (1906) og *Koch & Woods*⁵¹ (1905—06) adskiller Lecithin og Cephalin i Mælken, og de fundne Størrelser er pr. Kilo Kvindemælk 0,41 gram Lecithin og 0,37 gram Cephalin (ialt 0,78 gram Fosfatid), medens Komælken paa 3 Analyser

viser pr. Kilo 0,49, 0,36 og 0,45 gram Lecithin og 0,37, 0,45 og 0,27 gram Cephalin.

*Nerking og Haensel*⁶¹ (1908) meddeler som Gennemsnit af 17 Komælksanalyser 0,629 gram Lecithin pr. Kilo Mælk og som Gennemsnit af 10 Kvindemælksanalyser 0,499 gram Lecithin pr. Kilo.

*Glikin's*²³ Tal (1909) er for 3 Komælksanalyser henholdsvis 0,5158, 1,176 og 0,608 gram Lecithin pr. Kilo Komælk, og i en Blandingsmælk fra 8 Ammer findes 1,3294 gram Lecithin pr. Kilo Kvindemælk.

I *Brodrick-Pittard's*¹³ Arbejde (1914) forekommer noget varierende Tal, mellem 0,25 og 0,36 gram Fosfatid pr. Liter Komælk. *Brodrick-Pittard* antager Tilstedeværelsen af 2 Lecithiner i Komælken, adskillelige ved deres Oploselighed, idet begge er opløselige i Chloroform, det ene tillige i Æther.

Mest overbevisende af samtlige Arbejder over Mælkens Lecithinindhold synes *Osborne og Wakeman's*⁶⁹ Undersøgelser (1915). Der paavises her i Komælk et Monoamino-monofosfatid, svarende til Lecithin, og et Diamino-monofosfatid. Disse Stoffer fandtes som Biprodukter ved Fremstilling af Lactalbumin af 3000 Liter Komælk, og om deres Mængdeforhold kan man danne sig en Forestilling, naar man overvejer, at det ætheroploselige af de 3000 Liter Mælk (fraregnet Fedtet) udgør 116 gram, hvad der svarer til 0,039 gram ætheroploseligt Stof pr. Liter Mælk. Den Fosformængde, som kan indeholdes heri (ca. 1,6 milligram P pr. Liter Komælk), er sammenlignet med Komælkens Total-Fosforindhold saa ringe, at det maa anses for berettiget at se bort fra den, naar man gør Forsøg paa at adskille de fosforholdige Stoffer i Mælken.

Foruden Kasein og Lecithin findes i Mælkens Gruppe af organiske Fosforforbindelser *Lactoglobulinet*, der først er fremstillet af *Sebelien*⁸⁰ (1885). Ifølge *Osborne og Wakeman*⁷⁰ (1918) findes i 1 Liter Komælk 0,52 gram Lactoglobulin og heraf er 0,24 % P, saaledes at der findes 1,25 milligram P pr. Liter Komælk i Lactoglobulin.

Smaa organisk bundne Fosformængder findes muligvis

ogsaa i *Opalinet*, beskrevet af *Wroblewsky*⁶⁹ (1899), og i det Mælkeproteinstof, som *Olson*⁶⁶ (1908) har isoleret fra *Centrifugeslam*. Tillige omtaler *Osborne* og *Wakeman*⁷⁰ (1918) et alkoholoploseligt Proteinstof i Mælken, som skal indeholde 0,08 % P, og som kun findes i yderst smaa Mængder.

Glycerinfosforsyre omtales som en Bestanddel af *Kolostrum* af *Winterstein* og *Strickler*⁶⁷ (1906), derimod synes der ikke at findes Meddelelser om, at *Glycerinfosforsyre* er en normal Bestanddel af Mælk. I „*Zeitschrift für analytische Chemie*“ (*Fresenius*) findes i Bd. 43 S. 154 (1904) et Anden-haandsReferat af en Artikel af *Bordas* og *Raczkowski*⁶⁸ (*Annales de chimie analytique* 7. S. 331. 1902) om Bestemmelse af *Glycerinfosforsyre* i Mælk, men efter den anvendte Fremgangsmaade at domme har Forfatterne snarest tænkt paa den *Glycerinfosforsyre*, der fremkommer ved Nedbrydning af *Lecithin*.

I Forbindelse med det organisk bundne Fosfor i Mælken bør omtales *Siegfried's „Phosphorfleischsäure“*⁷². Dette Stof, der af *Siegfried* først var fundet i Muskelektrekt, findes ifølge hans Meddelelse i *Zeitschrift für physiologische Chemie* (1895—96) som en regelmæssig og væsentlig Bestanddel i Mælk, hvorfra det kan udfældes i en Jernforbindelse, det saakaldte „*Carniferrin*“. Det fremstilles paa den Maade, at man i Mælken først udfælder Kaseinet og de koagulable Æggehvide-stoffer, i Filtratet herfra fjernes Fosfaterne, og i det neutraliserede Filtrat herfra faar man ved Tilsætning af Jernklorid og Opvarmning et Bundfald, som er „*Carniferrin*“.

Støttende sig dels paa sine egne Undersøgelser, dels paa et Arbejde af *Wittmaack*⁶⁸) erklærer *Siegfried* senere, at Komælken indeholder 6 % af sit Totalfosfor i Form af „*Nucleon*“ (en senere af *Siegfried* foreslaaet Betegnelse for „*Phosphorfleischsäure*“), Kvindemælken derimod 41,5 %, og ved at sammenholde *Nucleon-P* og *Kasein-P* overfor det uorganiske P drager *Siegfried* den Slutning, at Kvindemælk udelukkende eller næsten udelukkende indeholder organisk bundet P, medens det organiske P i Komælk ikke udgør Halv-

delen af Total-P. Denne Tanke føres videre af *Stoklasa*⁹⁰, som foruden Nucleon-P og Kasein-P ogsaa finder en betydelig Mængde Lecithin-P, saameget, at 35 % af Kvindemælkens samlede Fosformængde skulde være Lecithinfosfor, medens kun 5 % af Komælkens Fosfor findes som Lecithin. Heraf drages den Slutning, at der i Kvindemælk overhovedet ikke forekommer uorganiske Fosfater, hvorimod 54 % af Komælkens Fosfor optræder som uorganiske Fosfater.

Imidlertid lykkedes det ikke for senere Undersøgere at bekræfte Siegfrieds Resultater med Fremstillingen af „Nucleon“, og flere Forfattere erklærer, at det maa dreje sig om Afspaltningsprodukter, antagelig fra Kaseinet, og at „Nucleon“ ikke er et enkelt Stof, men en Blanding (*Raudnitz* 1903, *Schlossmann* 1905). Paa lignende Maade opfattes det af *Sikes*⁸⁴ (1907).

Osborne og *Wakeman*⁷⁰ (1918), som efterprøver *Siegfried's* Forsøg, kommer til det Resultat, at „Nucleonet“ sandsynligvis er en Blanding af ukoagulabelt Protein og et endnu ikke identificeret, organisk Stof, som ved Hydrolyse afgiver Fosforsyre. Dette Spørgsmaal vil senere blive omtalt i Forbindelse med det saakaldte Rest-Fosfor i Mælken.

Til de organiske Fosforforbindelser maa ogsaa henregnes *Inositisfosforsyren*, der synes at spille en Rolle i Planter under Væksten, og hvis Magnesium og Calciumforbindelse under Navnet *Phytin* har fundet Anvendelse i Therapien. I et Arbejde af *Starkenstein*⁸⁹ (1911) omtales Inositisfosforsyre som Bestanddel af Mælk, men dels skal det efter *Starkenstein's* Meddelelse dreje sig om forsvindende smaa Mængder i Sammenligning med de andre organiske Fosforforbindelser, og dels synes hele Spørgsmaalet om Inositisfosforsyrens Betydning endnu saa usikkert, at der i nærværende Arbejde ikke er gjort Forsøg paa at isolere dette Stof.

Om de uorganiske Fosfater i Komælken har *Duclaux* i sit tidligere nævnte Arbejde¹⁸ meddelt en Række Analyser, som er baserede paa en Adskillelse i 2 Hovedgrupper, en Adskillelse, der opnaaes ved at presse Mælken igennem et Cham-

berland-Filter. Det Fosfor, der ikke passerer Filtret, betegnes som værende „i Suspension“, og det skal dreje sig dels om Kaseinets Fosfor, dels om Fosfater, der rent mekanisk tilbageholdes af de Stoffer, som ikke kan passere Filtret, og endelig om uopløselige Fosfater. Det Fosfor, der findes i Filtratet, betegnes som værende „i Opløsning“, og opfattes som ioniserede Fosfater. Der angives saaledes for en Mælkeprøve 2,13 gram P_2O_5 pr. Liter som Totalfosformængde, og deraf findes „i Suspension“ 1,25 gram, „i Opløsning“ 0,88 gram P_2O_5 .

En saadan Adskillelse er imidlertid meget usikker, dels fordi flere Faktorer kan gribe ind, saaledes Filtrets Pore-Størrelse, Temperaturen, Mælkens Aciditet o. s. v., dels fordi der ikke tages Hensyn til det Fosfor, der findes i andre organiske Forbindelser end Kaseinet.

I *Söldner's Arbejde*⁹¹ (1888) (se ogsaa *Camerer* og *Söldner*¹⁷) anføres først 2 Analyser af Mælke-Aske, som viser, at 1 Liter Mælk indeholder

	I	II
Klor	0,820 gram	0,980 gram
Fosforsyre	2,437 „	2,400 „
Kaliumoxyd	1,885 „	1,720 „
Natriumoxyd	0,465 „	0,510 „
Calciumoxyd	1,720 „	1,980 „
Magniumoxyd	0,205 „	0,200 „

Söldner anstiller nu det Tankeeksperiment, at det tilstedeværende Klor først er bundet til Natrium og Resten til Kalium, Fosforsyren findes som Trimagnium- og Tricalciumfosfat, og den tiloversblevne Rest af Fosforsyren er forbundet med Resten af Kalium. Opstillet paa denne Maade vil 1 Liter Mælk indeholde

	I	II
Klornatrium	0,877 gram	0,962 gram
Klorkalium	0,603 „	0,830 „
Kaliumoxyd	0,033 „	0,223 „
Tricalciumfosfat	3,176 „	3,652 „
Trimagniumfosfat	0,448 „	0,436 „
Trikaliumfosfat	2,212 „	1,467 „

Heri er imidlertid ikke taget Hensyn til, at en Del af Mælke-Askens Fosfor stammer fra Kasein, og altsaa ikke optræder som Salt i Mælken. *Söldner* regner nu med 3 % Kasein og sætter Kaseinets Fosforindhold til 0,847 %, og efter denne Beregning maa 0,581 gr Fosforsyre pr. Liter være opstaaet ved Foraskningen af Kaseinet, og den virkelig tilstedeværende Fosforsyremængde maa være for I 1,856 gram pr. Liter, for II 1,819 gram pr. Liter.

Paa Grundlag heraf opstilles der et nyt Skema, der imidlertid vilde give en stærkt alkalisk Reaktion. Da Mælken reagerer neutralt, maa man søge Forklaringen i Tilstedeværelsen af en organisk Syre (foruden Kaseinet), og hertil benyttes Citronsyren.

Efter disse Overvejelser opstilles følgende Skema: 1 Liter Mælk indeholder af opløselige Salte

Klornatrium	0,962 gram
Klorkalium	0,830 „
Dikaliumfosfat	1,156 „
Monokaliumfosfat	0,835 „
Kaliumcitrat	0,495 „
Dimagniumfosfat	0,096 „
Magniumcitrat	0,367 „
Calciumcitrat	2,133 „

Foruden disse opløste Salte angiver *Söldner*, at der i Mælken findes Dicalciumfosfat eller en Blanding af Di- og Tricalciumfosfat i Suspension, idet han støtter sig til en Række Forsøg, hvor Mælk filtreres igennem Lercylindre eller henstilles paa let udhulede Lerplader til Absorption. Omtrent Halvdelen af Mælkens Fosfor (fraregnet Kaseinfosforet) skal findes i suspenderet Form, og ved Tilsætning af Syre (Kulsyre eller Eddikesyre i saadanne Mængder, at Kaseinet ikke udfældes) kan man gøre dette Fosfor opløseligt, saaledes at det passerer en Lercylinder.

Ligesom *Duclaux* tager *Söldner* ikke Hensyn til andre organiske Fosfor-Forbindelser end Kaseinet, og de overvurderer sikkert begge Betydningen af den Adskillelse, der kan opnaaes ved at filtrere Mælken igennem porøst Ler.

Paa Grundlag af to Arbejder i 1915 opstiller *Bosworth* og *van Slyke*¹² i 1916 følgende Skema over Sammensætningen af Komælk og Kvindemælk (og Gedemælk, som udelades her):

%	Komælk	Kvindemælk
Fedt	3,90	3,30
Mælkesukker	4,90	6,50
Protein, kombineret med Calcium	3,20	1,50
Salte	0,901	0,313
Dicalciumfosfat	0,175	0,000
Tricalciumfosfat	0,000	0,000
Monomagniumfosfat	0,103	0,027
Dimagniumfosfat	0,000	0,000
Trimagniumfosfat	0,000	0,000
Monokaliumfosfat	0,000	0,069
Dikaliumfosfat	0,230	0,000
Kaliumcitrat	0,052	0,103
Natriumcitrat	0,222	0,055
Kaliumklorid	0,000	0,000
Natriumklorid	0,000	0,000
Calciumklorid	0,119	0,059

Som det vil ses, angives Komælk at indeholde et uopløseligt Fosfat, nemlig Dicalciumfosfat, hvorimod der ikke findes Tricalciumfosfat. Kvindemælk indeholder ikke uopløselige Fosfater.

Ogsaa ved disse Forsøg er der benyttet Filtrering gennem porøst Ler, omend Teknikken er forbedret og nogle Fejlkil- der bortskaffede, men som Helhed gælder de samme Indven- dinger her som ved *Duclaux's* og *Söldner's* Forsøg, og navn- lig det, at der ikke tages Hensyn til Muligheden af et filtrer- bart, organisk, fosforholdigt Stof i Mælken.

Tillige maa man erindre, at Saltene i de Fortyndinger, hvori de her forekommer, er ioniserede, saaledes at man i Virkeligheden ikke kan sige, at f. Eks. Kloreten er bundet til Calcium og ikke til Natrium.

EGNE UNDERSØGELSER

Af den foregaaende, korte Literaturoversigt vil det ses, at der hersker stor Uenighed om, i hvilke Mængder og i hvilke Former Fosforet findes i Kvindemælk og Komælk. I et Oversigtsarbejde (1919) udtaler saaledes af Klercker⁴⁸, at Fosforsyre tilføres Barnet med Mælken dels som uorganiske Fosfater, dels organisk bundet i Kasein og Fosfatider, og at det ud fra vor nuværende Viden ikke er muligt at adskille disse Fraktioner.

Imidlertid maa det anses for meget betydningsfuldt for Studiet af det spæde Barns Fosforstofskifte at bringe Klarhed i disse Spørgsmaal, og i det følgende skal der nu gøres Rede for en Række Fosfor-Bestemmelser, der dels gælder den totale Fosformængde i Kvindemælk og Komælk, dels Fosformængden i nogle vilkaarligt opstillede Grupper, hvis Forhold til den almindelige, fysiologisk-kemiske Inddeling nærmere skal forklares.

Den anvendte Methode til Bestemmelse af Fosformængden.

Baade til Bestemmelse af Total-Fosformængden og af Fosformængden i de senere omtalte Underafdelinger benyttes Neumann's³³ Methode, saaledes som den herhjemme er bearbejdet som Makromethode af Gregersen^{28, 29, 30} (1907) og som Mikromethode af Poul Iversen⁴⁰ (1920), og i Særdeleshed saaledes som den er benyttet af Poul Iversen til Undersøgelser over Fosforindholdet i Blod og Plasma⁴¹ og over det „syreopløselige Fosfor“ i Blod og Plasma⁴².

Det kunde paa Forhaand synes besynderligt at anvende en Mikromethode til Undersøgelser over et Stof som Mælk, men for det første er det saa vanskeligt at skaffe sig Kvindemælk til Undersøgelse, at det er en stor Fordel at kunne arbejde med smaa Mængder, naar de forskellige Fraktioner skal adskilles indenfor den samme Mælkeprøve, og for det andet yder en Mikromethode, som den her anvendte, en fuldt ud ligesaa stor Nøjagtighed som Makromethoderne, især naar man, som det her er sket, anvender Dobbeltbestemmelser overalt.

Det er muligt, at man kunde have opnaaet en endnu større Nøjagtighed ved Anvendelse af de navnlig fra amerikansk Side stærkt anbefalede nephelometriske og kolorimetriske Metoder, saaledes som de til Blodundersøgelser er udarbejdede af Bloor⁶, Greenwald²⁶, Haessler og Marriott^{27*}, Meigs²⁸, Bell & Doisy²⁹, i Tyskland gennemprøvede af Feigl¹⁹, men dels krævede en nephelometrisk Methode Anskaffelsen af et meget kostbart Instrumentarium, dels skønnedes den her anvendte Methode at yde tilfredsstillende Nøjagtighed for de Undersøgelser, hvortil den skulde bruges.

I *Abderhaldens „Handbuch der biochemischen Arbeitsmethoden“* (Bind 9, 1919) angiver Schaumann⁷² en Methode til Fosforbestemmelse i organiske Substanser, hvorved alle Stadier af Neumann's Methode samles i eet Apparat. Naar man tager Hensyn til de Fejlkilder, som dette komplicerede Apparat maa give, blandt andet Vanskeligheden ved at rense dets enkelte Dele tilstrækkeligt, kan man ikke vente, at det skulde kunne yde større Nøjagtighed end den her anvendte Methode.

I samme Bog meddeler ogsaa Lieb⁵⁰ en Fremgangsmaade til Fosforbestemmelse, hvorved det organiske Stof glødes i en Baad af Platin sammen med en Soda-Salpeterblanding, hvorefter Asken opløses i fortyndet Salpetersyre og Fosforet fældes som Fosforammoniummolybdat, hvis Mængde be-

*) Se ogsaa Howland, Haessler & Marriott³⁸.

stemmes ved Vejning. At anvende denne Fremgangsmaade ved Fosforbestemmelser i Mælk kan sikkert ikke anbefales, da Mælkens Fedt vilde sprutte stærkt ved Glødningen i Baaden og derved give for lave Værdier.

Fremgangsmaaden ved den her anvendte Methode er følgende:

Den Mælkemængde, hvis Fosforindhold skal bestemmes (af Kvindemælk 1—2 ccm, af Kødmælk 0,3—0,5 ccm), afpipetteres i en rund, 100 ccm's Jenakolbe, og der tilsættes $\frac{1}{2}$ ccm conc. Svovlsyre og 1 ccm conc. Salpetersyre. Kolben anbringes paa et Traadnet med en lille Gasflamme under, i skraa Stilling, for at Indholdet ikke skal slynges ud af Kolben, naar Vædsken „støder“. Paa Grund af Syredampene maa dette foregaa i Stinkskab eller med en tilsvarende Bortledning af Dampene. Der dannes i Kolben brune, stinkende Syredampe, som efterhaanden undviger, og først naar dette er sket, og Kolben er fyldt med hvide Svovlsyredampe, tilsættes igen 1 ccm conc. Salpetersyre efter en ganske kort Afkøling, og hermed fortsætter man, indtil Vædsken i Kolben er fuldstændig klar og farveløs. I Begyndelsen af denne Destruktion maa man anvende et meget lille Gasblus, da Vædsken „støder“ meget voldsomt, men hen imod Slutningen kan det øges forsigtigt, og man afslutter med i c. 1 Minut at øge Gasblusset saa stærkt, at der ses livlig Udvikling af Svovlsyredampe.

Efter Afkøling tilsættes 10 ccm destilleret Vand, og der koges over aabent Blus under Omrystning, hvorved der bortkoges omtrent 3 ccm Vand. Naar man skønner, at dette er naaet, tilsættes med Pipette 3 ccm af en 50 % Ammoniumnitratopløsning, der opvarmes atter til Kogning og tilsættes med Pipette 1 ccm af en 10 % Ammoniummolybdatopløsning. Der skal nu i Kolben være c. 10 ccm Vædske, og Fæddningen af P som Ammoniumfosformolybdat foregaar nu heri, idet man under livlig Omrystning lader Vædsken langsomt afkøle, eventuelt yderligere gør Afkølingen langsom ved at ryste over et lille Gasblus.

Erfaringen viser, at man ved Omrystning faar et mere stor-krystallinsk Bundfald end ved rolig Henstand, og af Hensyn til de senere Stadier af Analysen er det onskeligt at have et stor-krystallinsk Bundfald at arbejde med.

Man lader derefter Kolben staa c. 1 Kvarter ved Stuetemperatur (eller afkøler under Vandhanen) og skal nu skille det gule Bundfald fra den farveløse Vædske. Hertil benyttes et hærdet Filter (Carl Schleicher & Schüll, No. 575, 9 cm), som lægges sammen som almindeligt Filter og fugtes med destilleret Vand. Herpaa hældes Kolbens Indhold, efter at man i Forvejen har indgnedet Kolbehalsens Rand med en lille Smule Vaseline, for at ikke nogle Draaber skal løbe ned langs Halsens Yderside og derved gaa tabt.

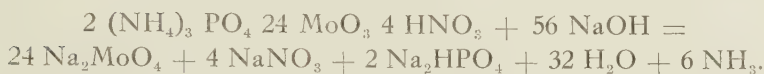
Bundfaldet paa Filtret vaskes nu med destilleret Vand ved Stuetemperatur paa den Maade, at man med Straalen fra en Sprøjteflaske skyller ned langs Indersiden af Kolbens Hals, indtil man har c. 5 ccm Vand i Kolben. Efter Omrystning hældes dette Vand paa Filtret, dog først naar den foregaaende Portion er løbet helt igennem. Man vedbliver saaledes at skylle Kolbens Inderside og Bundfaldet paa Filtret, indtil Skyllervandet ikke reagerer surt paa Lakmuspapir. Det maa anbefales baade ved Begyndelsen og Slutningen at skylle Bundfaldet fra Filtrets Rande ned mod Midten med Straalen fra Sprøjteflasken.

Naar Bundfaldet er frit for Syre, skylles det fra Filtrets Overflade tilbage i Kolben med Straalen fra Sprøjteflasken, idet man lægger Filtret rendeformet sammen og holder det hen over en lille Glastragt med kort Rør, som anbringes i Kolbehalsen. Hvis Udfældningen er foretaget omhyggeligt, og hvis Bundfaldet intet Øjeblik under Filtreringen har faaet Lov til at tørre ind paa Filtret, vil der ikke være Vanskelighed ved at skylle det hele ned i Kolben, saa at der kun ses en minimal Gulfarvning paa Filtret.

I Kolben har man nu Bundfaldet og c. 70 ccm destilleret Vand, og hertil sætter man fra Bangs Mikroburette et Overskud af 1/10 n. Natron og for at hindre Vædsken i at støde

ved den paafølgende Kogning 5—6 ganske smaa, rensede og udglødede PimpestensStykker.

Der koges paa Traadnet, hvorved der bortgaar Ammoniak, idet der ifølge *Neumann* finder følgende Omsætning Sted



Naar der er c. 20 ccm Vædske tilbage i Kolben, tilsættes 1 Draabe 1 % alkoholisk Fenoltaleinopl. og saameget 1/10 n. Svovlsyre, at der er et Overskud af Syre paa 0,1—0,2 ccm. Derefter koges igen for at uddrive Kulsyren af Vædsken, og nu titreres tilbage efter Afkøling under Vandhanen med 1/10 n. Natron Draabe for Draabe til Omslag.

Af den forbrugte Natronmængde i ccm beregnes P i milligram med den af *Neumann* angivne Faktor 0,1108 for 1/10 n. Natron (0,0443 for 1/25 n. Natron).

Metoden efterprøves ved Fosforbestemmelser i kendt Opløsning. Til Forsøgene (Forsøgsprotokol No. 1) benyttes dels en Opløsning med 0,0607 milligram P pr. ccm, og dels en Opløsning med 0,2276 milligram P pr. ccm.

Det er begge Opløsninger af KH_2PO_4 , den første benyttes til Forsøg med 1/25 n. Syre og Natron, som ved *Poul Iversens*⁴² Blodundersøgelser hos Dyr og *Iversen* og *Lenstrups*⁴³ Blodundersøgelser hos Smaabørn, den anden ved Forsøg med 1/10 n. Syre og Natron, saaledes som det er anvendt ved de følgende Mælkeundersøgelser.

De bedste Resultater opnaaes ved Bestemmelse af fra 0,1 til 0,5 milligram P ved Titring med 1/10 n. Natron, idet Fejlen her intetsteds overstiger 4 % af den undersøgte Mængde, og denne Fremgangsmaade benyttes derfor ved Mælkeanalyserne, idet Mængderne af de anvendte Mælkeprøver (eller Underafdelingerne deraf) afpasses derefter. Saaledes anvendes af Komælk 0,3—0,5 ccm til Totalbestem-

melser, af Kvindemælk 1—2 ccm. Den tilsyneladende For-
del ved at arbejde med større Mængder, og derigennem med
store Bundfald af Ammoniumfosformolybdat, forsvinder
derved, at Vanskeligheden ved at skylle dette Bundfald
syrefrit forøges stærkt med den stigende Mængde af Bund-
faldet. Ved at anvende større Mælkemængder opnaar man
kun, at Arbejdet bliver besværligere og tager længere Tid,
uden at yde en tilsvarende større Nøjagtighed.

Der anvendes overalt Dobbeltanalyser.

Det maa her fremhæves, at naar Fosfortallene i det føl-
gende stadig udtrykkes i milligram P pr. 100 ccm med 1 De-
cimal, finder dette kun Sted for Beregningers og Sammenlig-
ningers Skyld, ikke fordi denne Decimal har nogen reel Be-
tydning.

Paa 40 DobbeltBestemmelser, tagne i den Rækkefølge,
hvori de kommer i Forsøgsprotokollen, og uden at udskyde
nogen, foretages en Beregning af MiddelAfvigelsen mellem
2 DobbeltBestemmelser.

Det viser sig, at den gennemsnitlige Forskel mellem 2 sam-
menhørende Bestemmelser er 0,0822 ccm 1/10 n. Natron, alt-
saa 2 Draaber Titreringsvædske.

Som almindelig Regel for de her meddelte FosforBestem-
melser gælder, at en Analyse kasseres, hvis Afvigelsen mel-
lem 2 sammenhørende Bestemmelser overstiger 5 Draaber
Titreringsvædske (0,20 ccm 1/10 n. Natron).

INDELING AF MÆLKENS FOSFORHOLDIGE STOFFER

For Studiet af det spæde Barns Fosforstofskifte er det af stor Betydning at kunne skelne imellem de Bindingsformer, hvori Fødens (in casu Mælkens) Fosfor kommer til Behandling i Barnets Tarmkanal. I Særdeleshed er det vigtigt at vide, hvor stor en Del der tilføres Organismen som Salte og hvor stor en Del som organisk bundet Fosfor.

Ved sammenlignende Undersøgelser over Kvindemælk og Komælk vil man bedst kunne opnaa Klarhed over Mængden af P i de forskellige Forbindelser ved at indføre en Gruppeinddeling, der er ens for de to Mælkearter, og hvis Teknik giver en klar og sikker Adskillelse i Grupper, hvis Forhold til den almindelige, fysiologisk-kemiske Inddeling nøje maa efterprøves.

I det følgende skal der nu gøres Rede for en saadan Adskillelse af Mælkens fosforholdige Stoffer.

Inddelingen i syreopløseligt og syreudfældeligt Fosfor.

Den her benyttede Inddeling er indført i Studiet af Blodets Kemi af *Greenwald*^{20, 27} og senere udformet og gennemarbejdet af *Feigl*¹⁹ og *Poul Iversen*⁴². — Fremgangsmaaden ved denne Gruppeinddeling er i Korthed denne: Naar man til en afmaalt Blodmængde (eller Plasma eller Serum) sætter et Overskud af en tynd Saltsyre eller Eddikesyreopløsning, som er mættet med Pikrinsyre, faar man en Adskillelse i et

Bundfald og en klar Vædske, der let ved Filtrering kan adskilles fra Bundfaldet. Ved talrige Analyserækker har *Greenwald* og *Feigl* paavist, at man i Bundfaldet finder det Fosfor, der er knyttet til Lipoider og Proteinstoffer, medens den klare Vædske indeholder dels de ioniserede Fosfater, dels en saakaldet Rest-Gruppe, om hvis virkelige Sammensætning der endnu hersker Tvivl, idet man formoder, at det enten drejer sig om en løst bundet, organisk Fosforgruppe eller om en kompleks, ikke dialysabel, uorganisk Forbindelse.

Inddelingen for Blodets Vedkommende vil ses af dette Skema:

Total-Fosfor			
Syreopløseligt Fosfor		Syreudfældeligt Fosfor	
Fosfater	Rest-Fosfor	Lipoid-Fosfor	Protein-Fosfor

Da denne Inddeling har vist sig frugtbringende for Studiet af Blodets Fosforindhold, og da der foreligger Undersøgelser*) over det spæde Barns Blodfosfor, hvori denne Inddeling benyttes, saa falder det naturligt ogsaa at forsøge at indføre Grupperne „syreopløseligt og syreudfældeligt Fosfor“ ved Studiet af Mælkens Fosforindhold.

Det viser sig da ogsaa, at man ved Behandling af Mælk med en Pikrinsyre-Saltsyreblending faar en Adskillelse frem, idet der dannes et groft, hvidgult, fnugget Bundfald, der let ved Filtrering kan adskilles fra en fuldstændig klar, gul Vædske. Baade Bundfaldet og den klare Vædske indeholder Fosfor, saaledes at man kan tale om syreudfældeligt og syreopløseligt Fosfor i Mælk, baade for Kvindemælkens og Kødmælkens Vedkommende.

Der melder sig nu straks 2 Spørgsmaal:

1) Foregaar der under Paavirkning af Syren en Nedbrydning af mere komplicerede til enklere fosforholdige Stoffer, eller forbliver de fældede Stoffer uforandrede?

*) Saaledes herhjemme *Iversen* og *Lenstrup*.

2) Er denne Inddeling i syreopløselige og syreudfældelige Forbindelser ganske tilfældig eller svarer den til vore fysiologisk-kemiske Begreber?

Til Undersøgelse af det første Spørgsmaal anvendes følgende Forsøg (Forsøgsprotokol No. 2). Hvis man antager, at der finder en Nedbrydning Sted af det syreudfældede, maa man vente, at Mængden af syreudfældet Fosfor tager af, og Mængden af syreopløst Fosfor tager til, jo længere Mælken og Syreblandingen er i Berøring med hinanden. Man prøver derfor Virkningen af forskellig Syrebehandlings*tid* paa den Maade, at man i hver af 6 Kolber afpipetterer den samme Mælkemængde, tilsætter lige meget Syreblanding til dem alle og derefter adskiller syreopløst fra syreudfældet ved Filtrering, for de 2 første Kolbers Vedkommende efter 1 Time, for de 2 næste efter 3 Timers og for de 2 sidste efter 24 Timers Forløb. Derefter bestemmer man Fosformængden i en afpipetteret Mængde af Filtraterne, 2 og 2, og tager Middeltal af Fundene. Udtrykt i milligram syreopløseligt Fosfor pr. 100 ccm Mælk finder man

efter 1 Time	75,7,
efter 2 Timer	76,3
og efter 24 Timer	75,1,

Variationer, der ligger indenfor Fejlgrænsen for den anvendte Methode.

Det fremgaar heraf, at hvad der efter 1 Times Syrebehandling er syreudfældet Fosfor, vedbliver at være det inde for 24 Timer.

Dette Forsøg siger intet om, hvad der kan have fundet Sted indenfor den første Time af Syrebehandlingen; men ved at filtrere efter kort Tids Forløb risikerer man, at der ikke har fundet nogen tydelig Adskillelse Sted mellem Bundfaldet og den klare Vædske, saaledes at Udfældningen kan befrygtes at være ufuldstændig.

Imidlertid vil de følgende Forsøg (Forsøgene med Kaseinfældning og Forsøget med Lecithintilsætning) vise, at der ved Fældningen med Pikrinsyre-Saltsyre ikke finder nogen Nedbrydning Sted af Kasein eller Lecithin.

Bestemmelsen af syreopløseligt Fosfor foregaar saaledes, at der til en afpipetteret Mælkemængde ($\frac{1}{2}$ —1 ccm Komælk, 2—4 ccm Kvindemælk) sættes 20 ccm af følgende Opløsning:

Pikrinsyre gram 5
i 0,25 % Saltsyre gram 1000.

Efter 1 Times Henstand ved Stuetemperatur filtreres, og af det klare Filtrat afpipetteres 15 ccm, som inddampes og behandles som ved Total-P-Bestemmelsen.

Af den ved Titrationen forbrugte Mængde af 1/10 n. Na-tron regner man sig til den syreopløselige Fosformængde, og ved Fradragning af denne fra Totalmængden findes den syreudfældede Mængde.

Det andet af de nævnte Spørgsmaal gælder Betydningen af Grupperne „syreopløseligt“ og „syreudfældeligt“ Fosfor i Mælken.

Paa Forhaand vil man vente, at de ioniserede Fosfater vil findes i den syreopløselige Gruppe og Kaseinet i den syreudfældelige. For at efterprøve dette anstilles en Række Forsøg, hvoraf her først skal omtales de Fældningsforsøg, der gælder den syreudfældelige Gruppe, og som gaar ud paa i samme Mælkeprøve at bestemme Mængden af Kaseinfosfor og Mængden af syreudfældeligt Fosfor.

Det første af disse (Forsøgsprotokollen No. 3) viser i milligram pr. 100 ccm Komælk

Total P 84,2

Syreudfældet P 18,8 Syreopløst P 65,4

og ved Kaseinfældning 18,3 milligram Kaseinfosfor pr. 100 ccm Mælk.

Forsøgsprotokollen No. 4 viser

Total P 77,5

Syreudfældet P 19,4 Syreopløst P 58,1
og 18,6 milligram Kaseinfosfor.

Forsøgsprotokollen No. 5 viser

Total P 78,2

Syreudfældet P 13,5 Syreopløst P 64,7
og 13,7 milligram Kaseinfosfor. *)

Forsøgsprotokol No. 6 viser

Total P 96,7

Syreudfældet P 21,0 Syreopløst P 75,7
og 20,7 milligram Kaseinfosfor.

Samler man disse Tal og tager et Middeltal, ses pr. 100 ccm Mælk

	Syreudfældet P	Kasein P
1	18,8 milligram	18,3 milligram
2	19,4 „	18,6 „
3	13,5 „	13,7 „
4	21,0 „	20,7 „
Middel	18,2 milligram	17,8 milligram,

hvilket vil sige, at *den syreudfældelige Gruppe væsentligst bestaar af Kaseinfosforet.*

For Kvindemælkens Vedkommende vilde det ogsaa være ønskeligt at gøre en Række Forsøg, men paa Grund af de Vanskeligheder, der er forbundne med Fremskaffelsen af tilstrækkelig store Mængder Kvindemælk, har kun et enkelt Forsøg kunnet udføres (Forsøgsprotokollen No. 7). Dette viser i milligram pr. 100 ccm Kvindemælk

*) Kaseinfosfortallet er saaledes større end Tallet for syreudfældet Fosfor, Forskellen er dog indenfor Analysefejlenes Grænser.

Total P 12,4

Syreudfældet P 1,2 Syreopløst P 11, 2
og Kaseinfosfor 1,2(6) milligram.

Disse Forsøg viser, at Gruppen syreudfældet P indeholder Kaseinfosforet, som udgør næsten hele Gruppen. Tilbage bliver i denne Gruppe en meget lille Fosformængde, som antagelig udgøres af Lecithinfosforet og de tidligere nævnte fosforholdige, organiske Stoffer, idet man dog maa erindre, at eventuelle Forsøgsfejl jo ogsaa vil vise sig her.

For et Arbejde som det nærværende, der væsentligst gaar ud paa at bestemme Fosformængden i Total-Mælken og de nævnte Underafdelinger, vil disse ganske smaa Mængder af organiske, fosforholdige Stoffer (uanset hvor betydningsfulde de iøvrigt kan være) kun frembyde ringe Interesse, da de Fosformængder, som de indeholder, falder indenfor Fejlgrænserne for den anvendte Methode. Der skal derfor i det følgende ikke gøres Forsøg paa at adskille Underafdelinger indenfor den syreudfældelige Gruppe.

For dog at undersøge, om Mælkens Lecithin ved Syrebehandling udfældes sammen med Kaseinet eller muligvis nedbrydes under Paavirkning af Pikrinsyren, anstilles følgende Forsøg (Forsøgsprotokollens No. 8):

I en Prøve af almindelig sød Mælk bestemmes

Total P, Syreudfældet P og Syreopløst P, som faaes til

94,1, 20,9 og 73,2 milligram pr. 100 ccm.

Til en Portion af denne Mælk sættes en Klump Lecithinum purissimum (Merck), og der omrystes under forsigtig Opvarmning til c. 30°. Mælken faar derved et gulligt Skær; den filtreres gennem 2 Lag Gaze og afkoles under Vandhanen, hvorefter man i den saaledes fremstillede, kunstigt lecithinrige Mælk bestemmer

Total P, syreudfældet P og syreopløst P. Man finder

136,6, 63,3 og 73,3 milligram pr. 100 ccm,
saaledes at det af dette Forsøg ses, at Lecithinet nøje gen-

findes i den syreudfældede Gruppe, hvorimod den syreopløselige Gruppe er ganske upaavirket deraf.

	Total P	Syreudfældet P	Syreopløst P
Før	94,1	20,9	73,2
Efter	136,6	63,3	73,3
	+ 42,5	+ 42,4	+ 0,1

Som Resultat af de i det foregaaende nævnte Forsøg maa man sige, at *Gruppen syreudfældeligt Fosfor* omfatter *Kaseinfosforet*, der udgør næsten hele Gruppen, saaledes at der kun bliver minimalt Rum for *Lecithinfosforet*, der utvivlsomt findes i denne Gruppe, og de øvrige smaa, organisk bundne Fosformængder, som her ikke er undersøgte.

I Gruppen „*det syreopløselige Fosfor*“ vil man paa Forhaand vente at finde de ioniserede Fosfater, og det viser sig da ogsaa, at man ved Tilsætning af Ammoniak og Magnesiablanding til det klare, gule Filtrat fra Syrebehandlingen faar et smukt Bundfald af Magnesiumammoniumfosfat, hvad enten det gælder Kvindel eller Kønlæk. Tillige prøver man (Forsøgsprotokollens No. 9) at tilsætte Natriumfosfat til en Mælkeprøve af kendt Sammensætning og analysere den saaledes fremstillede, fosfatrige Mælk.

	Total P	Syreudfældet P	Syreopløst P
Før	87,1	18,7	68,4
Efter	96,0	19,0	77,0
	+ 8,9	+ 0,3	+ 8,6

hvoraf det ses, at den fremkomne Forøgelse af Totalfosforet skyldes en Forøgelse af den syreopløselige Gruppe, hvorimod den syreudfældede Gruppe er uforandret.

Nu viser det sig (i Lighed med de tilsvarende Forhold for Blodets Vedkommende), at Gruppen „det syreopløselige Fosfor“ ikke udelukkende bestaar af ioniserede Fosfater, idet det ikke er muligt at udfælde alt Fosforet i Filtratet fra Syrebehandlingen med Ammoniak og Magnesiablanding (eller tilsvarende Fremgangsmaader). I Filtratet fra en saadan Fosfatfældning vil der altid findes Fosfor, og her viser det sig, at den syreopløselige Gruppe i Komælk og Kvindemælk forholder sig forskelligt, idet c. 5/6 af det syreopløselige Fosfor i Komælken lader sig udfælde som Magnesiumammoniumfosfat, medens dette kun gælder c. Halvdelen af Kvindemælkens syreopløselige Fosfor. Det Fosfor i den syreopløselige Gruppe, der saaledes ikke findes som ioniserede Fosfater, vil i det følgende blive omtalt som *Rest-Fosfor* (paa samme Maade som den tilsvarende Gruppe i Blodet).

Før man imidlertid kan arbejde med Begreberne „*Fosfat-Fosfor*“ og „*Rest-Fosfor*“ i Mælken, vil det være nødvendigt at sikre sig imod den Mulighed, at man her staar overfor et Kunstprodukt, fremkaldt ved Mælkens Behandling med Pikrinsyre-Saltsyreblandingen. Man maa overbevise sig om, at man ogsaa uden denne Syrebehandling kan finde en saadan Adskillelse indenfor de Stoffer, der ved Syrebehandlingen vilde have udgjort den syreopløselige Gruppe. Til Forsøg herover er Mælk uegnet, idet de fosforholdige Stoffer, der findes i den syreudfældelige Gruppe, vil virke forstyrrende, og man vælger derfor til disse Forsøg Mælkeprodukter, hvor den væsentligste Del af det syreudfældelige Fosfor undgaaes, nemlig Valle og Filtratet fra Mælk, hvis Kasein er fældet ved Udsaltning.

Efter Kaseinfældnings-Forsøgene maa man vente, at Vallen kun indeholder meget lidt syreudfældeligt Fosfor. De i Forsøgsprotokollens No. 10 samlede Forsøg viser da ogsaa dette, idet de ganske bekræfter de tidligere Forsøg, saaledes at Total-Fosforindholdet i Vallen stadig findes lidt større end Mængden af det syreopløselige Fosfor, svarende til den ringe Mængde organisk bundne Fosfor, der ikke er Kasein-Fosfor.

De fundne Værdier i milligram pr. 100 ccm Valle er

	Total P	Syreopløst P	Syreudfældet P
A	48,3	47,9	0,4
B	51,2	50,3	0,9
C	55,4	53,7	1,7
D _I	52,2	51,5	0,7
D _{II}	53,2	52,9	0,3
Middel	52,1	51,3	0,8

Man har altsaa i Valle et Mælkeprodukt, hvis store Indhold af syreopløseligt Fosfor og ubetydelige Indhold af syreudfældeligt Fosfor gør det egnet til Forsøg over Fosfat-Fosfor og Rest-Fosfor.

Hensigten med de følgende Forsøg er nu at vise, at Inddelingen af Gruppen „det syreopløselige Fosfor“ i de 2 Underafdelinger „Fosfat-Fosfor“ og „Rest-Fosfor“ er uafhængig af Syrebehandlingen, saaledes at disse 2 sidstnævnte Grupper findes i samme Mængdeforhold, hvad enten man bestemmer dem i selve Vallen eller i Filtratet fra den syrebehandlede Valle.

Adskillelsen foretages i begge Tilfælde saaledes, at man fælder Fosfaterne med Magnesiablanding*) i ammoniakalsk Vædske og bestemmer Rest-Fosformængden i Filtratet herfra. Ved at trække Rest-Fosfor fra syreopløst Fosfor faar man Fosfat-Fosfor.

Forsøgsprotokollens No. 11 og 12 viser saadanne Bestemmelser i Komælkssvalle. Tallene fra Forsøg No. 11 ses af følgende Opstilling (i milligram P pr. 100 ccm)

*) Den her anvendte Magnesiablanding er den af Gunnar Jørgensen angivne: 50 gram rent Magniumklorid (kryst. med 6 Mol. H₂O), 150 gram rent Ammoniumklorid, dest. Vand op til 1 Liter.

Mælk Total P 103,3
 Syreudfældet P 24,6 Syreopløst P 78,7

Valle Total P 53,8
 Syreudfældet P 2,3 Syreopløst P 51,5
 Fosfat-P 38,3 Rest-P 13,4

Ved direkte Bestemmelse i Vallen findes 13,4 milligram Rest-P pr. 100 ccm, ved Bestemmelse i Filtratet fra Syrebe-handlingen findes 13,0 milligram Rest-P pr. 100 ccm.

Forsøg No. 12 viser tilsvarende Forhold, idet Tekniken her er forandret for at undgaa Anvendelsen af det surt reage-rende Løbepræparat („Juncatin“).

Svarende til disse 2 Forsøg med Komælksvalle anstilles 2 Forsøg med Kvindemælksvalle (Forsøgsprotokollens No. 13 og 14).

Det ses her, at Kvindemælksvalle ligesom Komælksvalle kun indeholder ganske smaa Mængder syreudfældeligt Fos-for, henholdsvis 0,4 og 0,2 milligram P pr. 100 ccm Valle i de 2 Forsøg.

Bestemmelsen af Rest-Fosfor foregaar her paa samme Maade som i Komælksvalle, og der findes god Overensstem-melse mellem de fundne Værdier i Vallen og i Filtratet fra Syrebehandlingen. Smukkest er Overensstemmelsen i Forsøg No. 14, hvor Tallene (i milligram P pr. 100 ccm) ser saale-des ud:

Mælk Total P 12,4
 Syreudfældet P 1,2 Syreopløst P 11,2

Valle Total P 9,2
 Syreudfældet P 0,2 Syreopløst P 9,0
 Fosfat-P 5,5 Rest-P 3,5,

idet Rest-Fosfor ved direkte Bestemmelse i Vallen udgør 3,5 milligram, ved Bestemmelse i Filtratet fra Syrebehandlingen 3,6 milligram pr. 100 ccm Valle.

I det andet Forsøg ses

i Mælken	8,3	milligram	Rest-Fosfor	
i Vallen	9,7	"	"	ved direkte
	og 7,8	"	"	ved indirekte

Bestemmelse.

Foruden disse Valleforsøg, hvor Kaseinet er fældet ved Lobe-virkning, anstilles ogsaa Forsøg paa Adskillelse mellem Fosfat-Fosfor og Rest-Fosfor i en Slags „kunstig Valle“, hvor først Kaseinet er fældet ved Eddikesyretilsætning og filtreret fra, og derpaa Albuminet er fældet ved Kogning og filtreret fra. I disse Forsøg (Forsøgsprotokollens No. 15 A, B og C) finder man ganske det samme Forhold som ved Valleforsøgene, idet saa godt som hele Fosformængden i denne kunstige Valle bestaar af syreopløseligt Fosfor, og idet Rest-Fosformængden viser sig ens, hvad enten den bestemmes direkte i den kunstige Valle eller indirekte i Filtratet fra den syrebehandlede Valle.

De fundne Tal ses sammenstillede (i milligram P pr. 100 ccm Valle)

15 A.	Total P	48,3	
	Syreudfældet P	0,1	Syreopløst P 48,2
		Fosfat-P	40,8 Rest-P 7,4
	Rest-P direkte bestemt	7,4	
	„ indirekte „	7,5	

15 B.	Total P	59,4	
	Syreudfældet P	2,0	Syreopløst P 57,4
		Fosfat-P	48,3 Rest-P 9,1
	Rest-P direkte bestemt	9,1	
	„ indirekte „	9,3	

15 C.	Total P 55,8
	Syreudfældet P 0,8 Syreopløst P 55,0
	Fosfat-P 46,4 Rest-P 8,6
	Rest-P direkte bestemt 8,6
	„ indirekte „ 8,1

Til Supplering af disse Forsøg anstilles endelig 2 Forsøg med Udsaltning af Kaseinet i Komælk, idet det serumagtige Filtrat benyttes til Adskillelse af Fosfat-Fosfor og Rest-Fosfor (Forsøgsprotokollens No. 16, A og B). Der ses af disse Forsøg, at Filtratet fra Kasein-Udsaltningen frembyder Lighedspunkter med Valle, hvad Fordelingen af de fosforholdige Stoffer angaar. I No. 16 A ses følgende Tal:

	Total P 39,0
	Syreudfældet P 2,0 Syreopløst P 37,0
	Fosfat-P 27,2 Rest-P 9,8
	Rest-P direkte bestemt 9,6—10,1
	„ indirekte „ 9,7

Paa samme Maade viser No. 16 B

	Total P 40,4
	Syreudfældet P 1,3 Syreopløst P 39,1
	Fosfat-P 26,3 Rest-P 12,8
	Rest-P direkte bestemt 12,8
	„ indirekte „ 11,7

Der er saaledes her ligesom i Valle god Overensstemmelse mellem de fundne Rest-Fosformængder, hvad enten man indskyder Syrebehandlingen som Mellemed eller ej.

Da man nu ikke direkte i Mælken kan foretage Fældning af Fosfater, Filtrering og Bestemmelse af Rest-Fosformængden, og da Forsøgene med Valle (og tilsvarende Mælkepro-

dukter) viser, at man ved Bestemmelse i Filtratet fra Syrebehandlingen nøje kan finde den Rest-Fosformængde, som direkte er bestemt i Vallen, saa synes det berettiget at bestemme en Mælkeprøves Indhold af Fosfat-P og Rest-P saaledes, at man fælder med Syreblandingen og udfører Bestemmelsen i Filtratet herfra.

Herved opnaar man ved forholdsvis faa Analyser at faa et godt Billede af Fordelingen af de fosforholdige Stoffer i en Mælkeprøve.

Fremgangsmaaden bliver denne (idet der overalt anvendes Dobbeltanalyser):

- 1) *Total P-Mængden* bestemmes ved Destruktion af 0,3—0,5 ccm Komælk (1—2 ccm Kvindemælk).
- 2) *Den syreopløselige Fosformængde* bestemmes ved Syrebehandling af 0,5—1,0 ccm Komælk (2—4 ccm Kvindemælk), idet der tilsættes 20 ccm Syreblanding og filtreres efter 1 Times Henstand ved Stuetemperatur. Af Filtratet afpipetteres 15 ccm, som destrueres, Fosforindholdet bestemmes, og herfra regner man sig til Mængden i den undersøgte Mælk.
- 3) *Den syreudfældelige Fosformængde* findes ved at trække 2) fra 1).

Indenfor den syreopløste Gruppe adskilles nu den til Fosfater knyttede P-Mængde fra den som Rest-Fosfor bundne P-Mængde derved, at man til 4 ccm Komælk (6 ccm Kvindemælk) sætter 20 ccm Syreblanding og i Filtratet herfra fælder Fosfaterne med Ammoniak og Magnesiablanding. I Filtratet fra denne Fældning bestemmes

- 4) *Rest-Fosformængden*, og ved at trække denne fra den syreopløselige P-Mængde findes
- 5) *Fosfat-Fosformængden*.

Alle disse Bestemmelser kan ved den her angivne Fremgangsmaade foretages i 10—15 ccm Komælk (20—25 ccm

Kvindemælk), et Forhold, der navnlig for Kvindemælken Vedkommende kan være af stor Betydning.

I et tidligere Forsøg (Forsøgsprotokollens No. 9) vistes det, at tilsatte Fosfater i en Mælkeprøve genfandtes nøje i den syreopløselige Gruppe, medens den syreudfældede Gruppe var ganske upaavirket. Nu vil det imidlertid ogsaa være nødvendigt at efterprøve, hvorledes de to Underafdelinger indenfor den syreopløselige Gruppe forholder sig ved denne Fosfat-Tilsætning. Forsøget er derfor ført videre (Forsøgsprotokollens No. 17), saaledes at Rest-Fosfor er bestemt før og efter Tilsætningen, og dette Forsøg viser, at tilsatte Fosfater nøje genfindes i Gruppen „Fosfat-Fosfor“, saaledes at Forøgelsen af denne Gruppe ganske svarer til Forøgelsen af Total-Fosformængden efter Tilsætningen.

Grupperne „Syreudfældet P“ og „Rest-P“ forandres derimod ikke.

Resultatet af Forsøget fremgaar af denne Opstilling (milligram P pr. 100 ccm Mælk)

	Total P	Syreudf. P	Syreopl. P	Fosfat-P	Rest-P
Før Tilsætning	87,1	18,7	68,4	60,5	7,9
Efter „	96,0	19,0	77,0	69,4	7,6
	+ 8,9	+ 0,3	+ 8,6	+ 8,9	÷ 0,3

Et tilsvarende Forsøg med Tilsætning af Rest-Fosfor vil blive omtalt i Forbindelse med Spørgsmaalet om denne Gruppens Betydning.

OM ARTEN AF DET SAAKALDTE REST-FOSFOR

Blandt de Stoffer, hvorom der i denne Forbindelse kunde være Tale, rettedes Opmærksomheden hurtigt mod Glycerin-fosforsyren som det sandsynligste. Som tidligere nævnt er Glycerinfosforsyre beskrevet som en normal Bestanddel i Kolostrum af *Winterstein & Strickler*⁹⁷, som synes at tillægge dette Fund stor Betydning. Paa Afhandlingens Side 74 omtales Lecithin, som findes i smaa Mængder i Kolostrum, og i Tilslutning dertil skrives: „Es verdient nun noch besonders hervorgehoben zu werden, dass wir daneben auch freie Glycerinphosphorsäure nachweisen konnten“.

Den af *Winterstein & Strickler* anvendte Fremgangsmaade skal her ganske kort refereres. — Kolostrum blandes med lige Dele Æther-Alkohol, og denne Blanding lades staa hen i længere Tid. Det fremkomne Bundfald ekstraheres nogle Gange med absolut Alkohol ved 60° og derefter med kogende absolut Alkohol. De forenede Æther-Alkoholopløsninger inddampes, den derved fremkomne Rest ekstraheres med Æther, hvorved der bliver tilbage en amorf, farveløs, i Vand opløselig Masse, som ikke indeholder uorganiske Fosfater. Substansen indeholder Fosfor og giver ved Ophedning med surt Natriumsulfat Akroleinlugt. Den indeholder ikke Kvælstof.

For at imødegaa den Indvending, at Glycerinfosforsyren maaske kunde være afspaltet fra Lecithin under Fremstillingen, anvendes en anden Fremgangsmaade, idet der til en ganske frisk Kolostrum sættes absolut Alkohol og inddampes i Vacuum ved 50° Celsius. Den fremkomne sejge, sirupsagtige Masse tørres paa Vandbad og pulveriseres, og den

pulveriserede Substans ekstraheres med varm Alkohol. Det alkoholiske Filtrat befries ved forsigtig Opvarmning for Alkohol, og Fordampningsresten udtrækkes gentagne Gange med Æther. Der bliver tilbage en klæbrig, farveløs Substans, som viser Glycerinfosforsyrens Egenskaber.

En noget afvigende Fremgangsmaade er anvendt af *Bordas & Raczkowski*⁹, som ikke synes at overveje Muligheden af, at noget af den af dem paaviste Glycerinfosforsyre kan fremkomme ved Nedbrydning af Lecithin, og noget kan være til Stede som normal Mælkebestanddel*). I Referatet i *Zeitschrift für analytische Chemie* (43, S. 454, 1904) angives følgende Fremgangsmaade: 100 ccm Mælk rystes med en Blanding af 100 ccm 95 % Alkohol, 100 ccm Vand og 10 Draaber Eddikesyre. Det fremkomne Koagel frafiltreres og ekstraheres 3 Gange med 50 ccm varm absolut Alkohol. Det samlede Udtræk afdampes. Man tørrer Resten paa Vandbad og opløser den i en lille Mængde lige Dele Æther og Alkohol. Af den filtrerede Oplosning afdampes Ætheren, Resten forsæbes med Kalium- eller Baryumhydroxyd, og til Sæbeopløsningen sættes fortyndet Salpetersyre. Man frafiltrerer Fedtsyrerne, inddamper Filtratet til Torhed, opløser Resten i 10 ccm conc. Salpetersyre og ilter paa Vandbad under jævn Tilsætning af pulveriseret Kaliumpermanganat. Det udfældede Manganhydroxyd bliver bragt i Oplosning ved Tilsætning af faa Draaber 10 % Natriumnitritoplosning, de kvælstofholdige Dampe koges bort, og man skrider sluttelig til Fosforsyrebestemmelse ved Dobbeltfældning med Ammoniummolybdat og Magnesiablanding. Ved Multiplikation af det vejede Magnumpyrofosfat med Faktoren 1,5495 faar man Indholdet af Glycerinfosforsyre (Faktoren gælder ved afrundede Atom-

*) Sandsynligheden taler for, at der kun er tænkt paa den Glycerinfosforsyre, som fremkommer af Lecithin. I et senere Arbejde af *Bordas & Touplain*¹⁰ om Mælkeaskeas Fosfor omtales Glycerinfosforsyren ikke som normal Bestanddel af Mælken.

vægte, de internationale Værdier vilde svare til Faktoren 1,5452).

I et ofte citeret Arbejde af *Sotnitschewsky*⁸⁸ paavises Glycerinfosforsyre i Menneskeurin paa følgende Maade: Forfatteren begynder med 10 Liter Menneskeurin, hvortil sættes Kalkmælk til alkalisk Reaktion og derefter Klorcalcium for at udfælde Fosforsyren. Filtratet inddampes paa Vandbad, Fordampningsresten ekstraheres med Alkohol, og det uopløste opløses i en ringe Mængde Vand. For at fjerne mulige Res-ter af Fosforsyre bliver Opløsningen gjort ammoniakalsk og tilsat Magnesiablanding.

Efter Filtrering tilsættes fortyndet Svovlsyre, og der koges nogen Tid. Efter Afkøling tilsættes Ammoniak i Overskud og Magnesiablanding, og Vædsken lades staa i 2 Dage, hvorefter der paa Glassets Bund og Sider findes en Mængde smaa Krystaller, der ved Mikroskopi viser den karakteristiske Form af Magnesiumammoniumfosfat. Disse Krystaller indsamles paa askefrit Filter, opløses i fortyndet Salpetersyre og giver med Ammoniummolybdat stærk Fosforreaktion.

Filtratet fra Krystallerne inddampes paa Vandbad og op-tages i absolut Alkohol. Resten efter Afdampning af Alkohol- en giver med surt Kaliumsulfat Akroleinreaktion. Det fremhæves, at den fundne Glycerinfosforsyre ikke kan skyldes Lecithin, da dette Stof ikke forekommer i Urinen.

Af disse Metoder skønnedes *Sotnitschewsky's* uegnet til Undersøgelser i Mælk, og man efterprøvede derfor *Winterstein & Strickler's* og *Bordas & Raczkowski's* under lidt varierende Forsøgsbetingelser. Der anstilledes Forsøg dels med Kvindemælk og Komælk, dels med Valle af Komælk og endelig med en fosfatfri Komælksvalle. Denne sidste fremstilledes saaledes, at 4 Liter sød Mælk centrifugeredes, saa at Fedtprocenten var mindre end 1/10. I denne skummede Mælk udfældedes Kaseinet med Løbe, og i Vallen herfra udfældedes Albuminstofferne ved Kogning efter Tilsætning af Ed-

dikesyre til svag, men tydelig sur Reaktion. Det klare Filtrat herfra inddampedes til det halve af sit oprindelige Rumfang, filtreredes endnu en Gang, og i den klare, serumagtige Vædske udfældedes Fosfaterne med Magnesiablanding og Ammoniak. Af fosforholdige Stoffer var der saaledes kun Rest-P tilbage, idet Kasein-P var fældet med Løbe, Lecithin-P og de smaa Mængder P i Lactoglobulinet og Opalinet var fældet ved Kogning, og Fosfat-P med Magnesiablanding og Ammoniak.

Som Resultat af disse Forsøg med Mælk, Valle og fosfatfri Valle (hvis Enkeltheder ikke skal omtales her) fandtes baade i Komælk og Kvindemælk et Stof,

- som er opløseligt i Vand og Alkohol,
- som er uopløseligt i Æther og Acetone,
- som taaler Kogning i Vand og i meget fortyndet Eddikesyre, hvorimod det spaltes ved Kogning med stærkere Eddikesyre eller med fortyndede Mineralsyrer,
- som indeholder Fosfor,
- som ikke giver Fosfatreaktion med Magnesiablanding og Ammoniak,
- som ved Ophedning med surt Natriumsulfat giver Akroleinlugt.

Det lykkedes kun at fremstille ganske smaa Mængder af Stoffet, og det skal nævnes, at det viste sig meget vanskeligt at faa dette helt frit for Mælkesukker.

Foruden disse Forsøg, hvor de tidligere nævnte Metoder efterprøvedes, anstilledes følgende Forsøg:

En Del af den ovennævnte fosfatfri Valle inddampes varmt til Sirupskonsistens efter Neutralisering af Ammoniakken med Eddikesyre. Den hældes derefter op i en flad Porcellænsskaal og lades staa igennem længere Tid i tør Varme (ved c. 70° Celcius) under rigelig Luftadgang, hvorved den

tilsidst danner en fast, sukret Masse, som males til Pulver i en Morter. I dette Pulver eftervises Glycerinfosforsyre saaledes:

Pulveret ekstraheres først med ren Æther i 30 Timer. Derefter udrøres 10 gram af Pulveret med 10 gram destilleret Vand, tilsat Eddikesyre til tydelig sur Reaktion, og lidt efter lidt under stadig Omrøring tilsættes 200 gram 96 % Alkohol. Efter Henstand og Klaring filtreres. Filtratet afdampes til Sirupskonsistens og opløses i 20 gram absolut Alkohol. Halvdelen af denne Opløsning tilsættes ligesaa meget Æther og filtreres, og Ætheren bortdampes. Resten forsæbes med Kaliumhydroxyd, inddampes til Tørhed og glødes til alle organiske Stoffer er bortbrændt. Resten opløses i 10 ccm middelstærk Salpetersyre og tilsættes Ammoniummolybdat, hvorefter fremkommer et rigeligt Bundfald af Ammoniumfosformolybdat.

Den anden Halvdel af den alkoholiske Opløsning tilsættes lidt Vand, og Alkoholen bortdampes, Resten koges med Overskud af Kalkmælk, hvorefter den alkaliske Opløsning indtørres paa glødet Pimpsten, som efter Tørring pulveriseres og derpaa ekstraheres med absolut Alkohol i 4 Timer (i Extraktionsapparat). Opløsningen afdampes, og Resten opløses i 10 gram absolut Alkohol. Derpaa tilsættes under Omrøring 3 Gange 5 gram Æther. Blandingen henstilles til Klaring, filtreres og Filtratet afdampes. Herved efterlades en Sirup, som er sukkerfri, og som giver rigelig Reaktion paa Glycerin. En Del af Sirupen iltes i alkalisk Vædske med Kaliumpermanganat. Opløsningen affarves med Svovlsyring, filtreres og overmættes med Eddikesyre. Ved Tilsætning af lidt opløst Klorcalcium fremkommer et rigeligt Bundfald af oxalsur Kalk.

Naar det forholder sig saaledes, at Rest-Fosforet er Salte af Glycerinfosforsyre, maa man kræve, at et tilsat glycerinfosforsurt Salt i en Mælk af kendt Sammensætning

for det første nøje genfindes i den syreopløselige Gruppe og for det andet indenfor denne findes i Rest-Fosforgruppen uden at paavirke Fosfatgruppen.

Det første ses af 2 Forsøg (Forsøgsprotokollens No. 18 A og B), nemlig et Mækeforsøg og et Valleforsøg. Af Mækeforsøget ses følgende Tal (i milligram P pr. 100 ccm Mælk) før og efter Tilsætning af Natriumglycerofosfat:

	Total P	Syreudfældet P	Syreopløst P
Før	96,0	20,3	75,7
Efter	169,1	20,8	148,3
	+ 73,1	+ 0,5	+ 72,6

Paa samme Maade viser Valleforsøget:

	Total P	Syreudfældet P	Syreopløst P
Før	34,1	2,5	31,6
Efter	43,0	2,8	40,2
	+ 8,9	+ 0,3	+ 8,6

Disse 2 Forsøg viser, at tilsat Natriumglycerofosfat genfindes i den syreopløselige Gruppe, idet de smaa Forøgelser, der iagttages for den syreudfældelige Gruppens Vedkommende (0,5 og 0,3 milligram P), ikke er større, end at de nærturligt kan forklares som Analysefejl.

At tilsat Natriumglycerofosfat indenfor den syreopløselige Gruppe findes i Rest-Fosfor-Gruppen, ses af Forsøg No. 19. Heri bestemmes i en Mælkeprøve samtlige Grupper før og efter Tilsætning af en ringe Mængde Natriumglycerofosfat (c. 25 centigram til 100 ccm Mælk). Samler man de fundne Tal, ses:

	Total P	Syreudfældet P	Syreopløst P	Fosfat-P	Rest-P
Før	87,9	15,9	72,0	61,9	10,1
Efter	127,7	18,7	109,0	61,0	48,0
	+ 39,8	+ 2,8	+ 37,0	+ 0,9	+ 37,9

Medens Dobbelt-Bestemmelserne i dette Forsøg iøvrigt viser saa god Overensstemmelse 2 og 2, er til alt Uheld en Kolbe gaaet tabt, hvorved det første Total-Tal (87,9) kun hviler paa en enkelt Bestemmelse. Dette Forhold kan maaske forklare den tilsyneladende Forøgelse af den syreudfældede Gruppe (2,8 milligram), idet der jo kun udkræves en meget ringe Fejl, for at Total-Tallet kan blive 2 milligram for lavt, hvad der afspejler sig i Tallet for syreudfældet P.

Men ser man bort fra dette specielle Forhold, saa viser dette Forsøg, at den fremkomne Forøgelse i Total-Fosfor-mængden skyldes en Forøgelse af Rest-Fosfor-Gruppen, der igen afspejler sig i den syreopløselige Gruppe, medens Fosfat-Fosforet og det syreudfældede Fosfor ikke viser tydelige Forandringer.

Disse 3 sidste Forsøg viser, at Natriumglycerofosfat overfor Syrebehandling og overfor Fældning af Fosfater med Magnesiablanding og Ammoniak opfører sig paa samme Maade som Mælkens Rest-Fosfor, hvad der bestyrker de tidligere Undersøgelsesresultater.

I „Biochemische Zeitschrift“ 1912 meddelte *Grosser og Husler*³¹ deres Undersøgelser over et Ferment, „Glycerofosfatase“, som besidder Evnen til at spalte Glycerinfosforsyre i Glycerin og Fosforsyre. Dette Ferment findes navnlig i Nyre og Tarm og paavises i Fæces fra Mennesker, baade Voksne og Børn.

Uden at efterprøve alle *Grosser og Husler's* Forsøg fremstillede man et vandigt Extrakt af Fæces fra et 1 Aar gammelt Barn og prøvede dettes Virkning paa en 1 % Natriumglycerofosfatopløsning. Det viste sig, at naar Blandingen

havde staaet i Thermostat ved 37° C. i 48 Timer, kunde man i Filtratet fælde alt tilstedeværende Fosfor med Magnesiablanding i ammoniakalsk Vædske, saaledes at der ikke fandtes uspaltet Glycerinfosforsyre.

For at sikre sig, at det ikke var en Spaltning, fremkaldt af Colibacillerne i Fæcesextraktet, tilsatte man til en 1 % Natriumglycerofosfatopløsning en Renkultur af Bac. coli, men uden Virkning under de samme Forsøgsbetingelser.

Hvis Rest-Fosforet er glycerinfosforsure Salte, maa man vente, at det af Fæces-Extraktet kan spaltes paa samme Maade, saaledes at alt Fosforet efter Spaltningen kan fældes med Magnesiablanding i ammoniakalsk Vædske. For at efterprøve dette anstilledes et sammenlignende Forsøg (Forsøgsprotokollens No. 20), hvori det paavises, at baade Natriumglycerofosfat og Rest-Fosfor spaltes ved Henstand sammen med et Fæcesextrakt ved 37° C. i 48 Timer, saaledes at alt tilstedeværende Fosfor kan fældes med Magnesiablanding og Ammoniak.

Ogsaa i denne Henseende forholder Rest-Fosfor sig som Glycerinfosforsyre.

Det synes naturligt at antage, at Siegfried's „Phosphor-fleischsäure“ har været en Blanding af Glycerinfosforsyre og en kvælstofholdig Forbindelse.

Det foregaaende kan kort udtrykkes saaledes:

Det foreslaaes at benytte følgende Inddeling til sammenlignende Undersøgelser over Kvindemælkens og Komælkens Fosforindhold

<i>Total Fosfor</i>	
<i>Syreudfældet Fosfor</i>	<i>Syreopløst Fosfor</i>
	<i>Fosfat-Fosfor Rest-Fosfor,</i>

idet Gruppen syreudfældet Fosfor med en ringe Fejl kan sættes = Kaseinfosfor, og idet Gruppen syreopløst Fosfor adskilles i sine Underafdelinger, det Fosfor, der findes som ioniserede Fosfater, og det Fosfor, der findes som Rest-Fosfor, hvad man maa opfatte som Forbindelser af Glycerinfosfor-syre.

KVINDEMÆLKENS FOSFORINDHOLD

For at kunne sammenligne de Talstørrelser, som man finder ved Analyse af en Række Kvindemælksprøver, maa man kræve, at disse Mælkeprøver er tilvejebragte paa en ensartet Maade. Det er en ofte paavist Kendsgerning, at den første Mælk, der udmalkes af Brystet, ikke i Sammensætning er lig med den sidst udmalkede; i Særdeleshed forandres Mælkens Fedtindhold meget, saaledes at den først udmalkede Mælk er den magreste, den sidst udmalkede ofte 2—3 Gange saa fed som den første.

I sit Arbejde i *Archiv für Kinderheilkunde* 1900 omtaler *Schlossmann*⁷⁶ forskellige Fremgangsmaader til at fremskaffe paalidelige og ensartede Prøver af Kvindemælk, saaledes at tage Stikprøver (mens Barnet drikker) med regelmæssige Mellemrum og blande de vundne Prøver til Analyse, eller at udmalke og blande hele Døgnmængden, eller (som *Schlossmann* selv har anvendt det i sit Arbejde) at lade Barnet drikke det ene Bryst tomt og derpaa 2—4 Timer senere udmalke det andet Bryst saa fuldstændigt som muligt, hvorved man faar den Mælk, som Barnet ved det følgende Maaltid vilde have drukket.

De fleste af de i det følgende omtalte Kvindemælksprøver er Gennemsnitsprøver for 1 Døgn, udvundne saaledes, at en af Ammerne paa Dronning Louises Bornehospital ved hver Udmalkning et Døgn igennem samlede hele Portionen i en steril Skaal, hvorfra der efter omhyggelig Omrøring afmaalttes 10 ccm i en steril Flaske, der opbevarede paa Is.

Hver af disse smaa Prøver paa 10 ccm repræsenterede altså Gennemsnittet for den enkelte Udmalkning, og naar de

blandedes, opnaaedes en brugbar Gennemsnitsprøve for Døgnmælken, idet der kun var ringe Forskel paa de ved hver Udmalkning leverede Mængder.

Nogle Prøver fra diegivende Mødre er udvundne saaledes, at der før og efter hver af Barnets Patninger 1 Døgn igennem udmalkedes 5 eller 10 ccm, som opbevaredes i en steril Flaske i Isskab. Denne Gennemsnitsprøve for Døgnet er næppe saa paalidelig som den første, men dog anvendelig. I nogle Tilfælde anvendtes en større, samlet Udmalkning.

For at sikre sig, at de undersøgte Prøver var fuldt ud normale Mælkeprøver, foretog man foruden almindelig Undersøgelse af Lugt, Udseende og Reaktion en mikroskopisk Undersøgelse af hver Mælkeprøve, med særligt Henblik paa Tilstedeværelsen af Kolostrumlegemer, idet disses Optræden efter de første Dage af Diegivningen er Tegn paa en Forstyrrelse af Mælkesekretionen. I ingen af de her omtalte Prøver fandtes Kolostrumlegemer.

Tillige foretoges paa hver Mælkeprøve en Fedtbestemmelse efter *Høyberg's* Methode, idet denne skønnedes at yde tilstrækkelig Nøjagtighed til disse Bestemmelser, omend Metoden, som paavist af *A. C. Andersen*¹, ikke naar den samme Nøjagtighed som *Röse-Gottlieb* eller *Gerber's* Metoder. Der anvendtes DobbeltBestemmelser.

Enkelthederne ses i Forsøgsprotokollen (fra No. 21 til No. 35 incl.).

De saaledes opnaaede Analyser af normal Kvindemælk er samlede paa følgende Skema, idet de er opstillede i Rækkefølge efter den Dag i Laktationen, fra hvilken Mælkeprøven stammer. Tallene er Middeltal af Dobbeltanalyser; dog maa det understreges, at der af Kvindemælksanalyserne gaar mange tabt, idet Kolberne springer, eller Indholdet „støder“, Forhold, der skyldes den vanskelige Destruktion af Mælkefedtet.

Analyse Nr.	Laktas- tions- dag	Fedt %	Total P	Syre- udfældet P	Syre- opløst P	Fosfat- P	Rest- P
1	15	3,7	16,3	3,0	13,3	5,0	8,3
2	35	3,5	15,3	3,3	12,0	7,1	4,9
3	50	5,4	16,8	3,2	13,6	6,4	7,2
4	51	4,2	9,5	2,5	7,0	1,9	5,1
5	54	2,3	17,0	4,7	12,3	3,6	8,7
6	67	3,2	18,6	2,9	15,7	7,6	8,1
7	71	4,0	10,3	1,6	8,7	2,8	5,9
8	74	2,0	16,4	3,7	12,7	5,8	6,9
9	105	1,6	16,3	3,1	13,2	4,9	8,3
10	151	4,2	15,8	1,9	13,9	6,5	7,4
11	221	2,4	12,7	2,4	10,3	4,4	5,9
12	275	3,0	12,4	1,2	11,2	7,9	3,3
13	286	2,05	11,8	1,5	10,3	4,3	6,0
14	287	3,6	12,8	2,4	10,4	3,8	6,6
15	338	3,9	11,5	1,9	9,6	4,8	4,8
<i>Middel:</i>			<i>14,2</i>	<i>2,6</i>	<i>11,6</i>	<i>5,1</i>	<i>6,5</i>

P udtrykkes overalt som Milligram pr. 100 ccm Mælk.

Som tidligere nævnt anføres Fosfortallene med 1 Decimal for Sammenligningers og Beregningers Skyld, uden at man kan tillægge denne Decimal nogen absolut Betydning.

Uddrager man et Middeltal af disse Analyser, ser man pr. 100 ccm Kvindemælk *14,2 milligram Total Fosfor*, hvoraf *2,6 milligram syreudfældet Fosfor* og *11,6 milligram syreopløst Fosfor*, der fordeler sig paa *6,5 milligram Rest-Fosfor* og *5,1 milligram Fosfat-Fosfor*.

Det Billede, som disse Tal giver af Kvindemælkens Fosforindhold, adskiller sig i væsentlig Grad fra de Fremstillinger, som man finder i Literaturen. Omregner man saaledes *Sikes*⁸⁴ Tal fra P_2O_5 til P, finder man god Overensstemmelse, hvad Total-Fosformængden angaar, idet *Sikes* angiver 13 milligram pr. 100 ccm Kvindemælk, men *Sikes'* Inddeling af

denne Fosformængde i 5,6 milligram „Proteid-Fosfor“ og 7,4 milligram „Ikke-proteid-Fosfor“ kan ikke bringes i Samklang med den her anvendte Gruppe-Inddeling.

Sikes adskiller „Proteid-P“ og „Ikke-proteid-P“ saaledes, at han fælder Mælkens Proteinstoffer ved Tilsætning (til den med destilleret Vand fortyndede Mælk) af en Tanninopløsning af følgende Sammensætning

Acidum tannicum	50	Dele
Natriumacetat	12,5	„
Natriumchlorid	37,5	„
Iseddike	25	„
Destilleret Vand	til 1000	„

Blandingen af Mælk og Fældningsmiddel staar Natten over, filtreres, og Filtret vadskes med koldt destilleret Vand. Filtrat og Vadskevand inddampes og foraskes, og heri bestemmes Fosformængden efter *Neumann's* Methode (lidt modificeret).

Naar man overvejer, hvor vanskeligt det er at vadske et Kasein-Bundfald frit for Fosfater, synes det rimeligt at antage, at *Sikes'* høje „Proteid-P“-Tal skyldes en Tilbageholdelse af Fosfater i de med Tannin fældede Proteinstoffer. Ved Pikrinsyre-Saltsyre-Fældningen kommer denne Vanskelighed ikke til at spille nogen Rolle, fordi man bestemmer Fosforindholdet i en Kvotapart af Filtratet, uden at forsøge paa at vadske Bundfaldet fosfat-frit.

Uheldigvis beskæftiger *v. Meysenbug*⁶⁰ sig udelukkende med de uorganiske Fosfater i Kvindemælken. Som Gennemsnit af 16 Mælkeprøver fra Mødre, hvis Børn ikke viste Tegn til Rachitis, angives 4 milligram uorganisk P pr. 100 ccm Mælk, for Mødre med rachitiske Børn angives 4,8 milligram, en Afvigelse, der efter *v. Meysenbug's* Opfattelse falder indenfor det normales Grænser. Disse Tal ligger meget tæt ved de med Pikrinsyre-Saltsyre-Metoden fundne, men desværre er Oplysningerne om *v. Meysenbug's* Fremgangsmaade

yderst sparsomme, og den Fosformængde, der ikke findes som uorganiske Fosfater, er ikke gjort til Genstand for Undersøgelse.

Det samme gælder *Holt, Courtney & Fales*³⁷ Arbejde, saaledes at nogen virkelig Sammenligning ikke kan opnaaes.

De i Indledningen omtalte, ældre Arbejder om Kvindemælkens Fosforindhold er udførte med saa forskellig Teknik og ud fra saa forskellige Synspunkter, at det næppe lønner sig at sammenligne andet end Totalfosfortallene med de her fundne.

Det højeste Totalfosfortal skyldes *Cornelia de Lang*, der angiver 25,2 milligram P pr. 100 ccm Mælk, det laveste *Pagés*, der kun finder 10,9 milligram P pr. 100 ccm Mælk.

Tager man Enkeltanalyser, findes hos *Schlossmann* en Mælkeprøve med 42 milligram P pr. 100 ccm Mælk, hos *Sikes* en med 6,1 milligram P pr. 100 ccm Mælk.

De her fundne Variationer fra 9,5 til 18,6 milligram med Middeltallet 14,2 milligram P pr. 100 ccm Mælk svarer nærmest til de af *Blauberg, Backhaus & Cronheim, Camerer & Söldner, Sikes* og *Hamilton* angivne Tal.

Spørgsmaalet om Laktationstidens Betydning lader sig ikke uden videre afgøre ud fra det opstillede Skema, hvori der er anvendt Mælkeprøver fra 10 forskellige Kvinder, idet de individuelle Forskelligheder er meget store.

Fra een Kvinde findes 4 Analyser (7, 11, 13 og 15), som viser:

Laktationsdag	Total P	Syreudf. P	Syreopl. P	Fosfat-P	Rest-P
71	10,3	1,6	8,7	2,8	5,9
221	12,7	2,4	10,3	4,4	5,9
286	11,8	1,5	10,3	4,3	6,0
338	11,5	1,9	9,6	4,8	4,8
Middel	11,6	1,9	9,7	4,1	5,6

Disse Tal tyder paa, at de enkelte Analyser hos den samme Kvinde ikke afviger meget fra Middeltallet for den paa-
gældende Kvinde, og at der ikke finder nogen sikker Foran-
dring Sted med den fremadskridende Laktationstid.

Det er mærkeligt, at to hinanden ganske uvedkommende
Analyser som No. 1 og No. 9 paa Skemaet Side 56 er fuld-
stændig ens, saaledes at der ikke i nogen af Grupperne er
mere end $1/10$ milligrams Forskel.

KOMÆLKENS FOSFORINDHOLD

Til alle de i dette Arbejde omtalte Komælksanalyser er benyttet den Mælk, som leveres til Dronning Louises Børnehospital (og andre københavnske Hospitaler) fra „Nyboergaard“ ved Kvistgaard Station. Det er en i alle Henseender første Klasses Mælk, leveret fra en udvalgt Gruppe paa c. 30 Køer fra en større Besætning paa c. 100 Køer.

Mælken fra Morgenmalkningen bliver ved Imødekommenhed fra Statsbanernes Side bragt ind til København med et af de tidlige Persontog ad Kystbanen, saaledes at Mælken kan være i Børnehospitalets Mælkekøkken faa Timer efter Udmalkningen. Under Transporten holdes Mælken afkølet, og straks efter Ankomsten til Børnehospitalet bliver den rørt omhyggeligt om, for at der ikke overst i Beholderen skal have samlet sig et fedtrigt Lag, forskelligt fra de nedre Lag, og derpaa tages der en Prøve fra, som opbevares i en steriliseret Flaske paa Is, indtil Analysen kan finde Sted.

En saadan Mælkeprøve maa sikkert anses for en paalidelig Gennemsnitsprøve af fuldkommen frisk Mælk fra et passende Antal Køer, saaledes at mulige Forandringer i et enkelt Dyrs Mælk ikke vil kunne paavirke Fundene i en saadan Grad, at man ikke kan stole paa den enkelte Analyse.

For at sikre Ensartetheden af de undersøgte Prøver Aaret igennem foretages foruden den almindelige Bedømmelse af Udseende, Lugt, Smag og Reaktion følgende Prøver: Fedt-Procenten bestemmes efter *Høyberg's* Methode (med Dobbelts-Bestemmelser), og for Ensartethedens Skyld benyttes kun saadanne Mælkeprøver, som har en Fedt-Procent mellem 3,2 og 4,0, for at man ikke skal komme til at sammenligne

Fosforindholdet i en meget fedtrig med en meget fedtfattig Mælk. De fleste Mælkeprøver viste Fedt-Procent 3,5—3,6.

Mælkens Vægtfylde prøves med en almindelig Flydevægt, og det viser sig, at alle de undersøgte Mælkeprøver har Vægtfylde omkring 1032—33, saaledes at ingen er lavere end 1031. ingen højere end 1034.

Paa nogle Stikprøver foretages tillige Mikroskopi, særligt med Henblik paa Kolostrumlegemer. Tørstofindholdet bestemmes i nogle Stikprøver, de fundne Tal ligger tæt omkring 12 %.

Til Sammenligning med de 15 Dobbelt-Analyser af Kvindemælk skal her nu opstilles 15 tilsvarende Analyser af Kødmælk fra 2/11 21—8 2 22.

Analyse Nr.	Dato	Fedt %	Total P	Syreudf. P	Syreopl. P	Fosfat-P	Rest-P
1	2/11	3,2	96,0	16,0	80,0	69,5	10,5
2	9/11	3,6	89,7	14,2	75,5	64,4	11,1
3	16/11	3,8	95,8	15,8	80,0	67,8	12,2
4	23/11	3,7	96,4	17,1	79,3	67,5	11,8
5	1/12	3,65	95,3	19,0	76,3	66,4	9,9
6	7/12	3,6	98,2	17,1	81,1	69,6	11,5
7	14/12	3,55	96,7	17,4	79,3	68,6	10,7
8	21/12	3,8	92,3	14,8	77,5	67,1	10,4
9	28/12	3,5	95,3	17,2	78,1	68,2	9,9
10	4/1	3,5	96,0	18,5	77,5	66,8	10,7
11	14/1	3,6	96,7	17,4	79,3	66,8	12,5
12	19/1	3,6	93,8	15,1	78,7	67,9	10,8
13	27/1	3,9	95,3	17,8	77,5	66,5	11,0
14	2/2	3,5	96,7	18,6	78,1	66,1	12,0
15	8/2	3,5	98,9	22,6	76,3	64,3	12,0
<i>Middel:</i>			95,4	17,1	78,3	67,1	11,1

Disse Tal viser, at 100 ccm Komælk indeholder 95,4 milligram Fosfor, hvoraf 17,1 milligram er syreudfældet og 78,3 milligram er syreoplost Fosfor. Denne sidste Gruppe fordeles sig med 67,1 milligram i Fosfat-Gruppen og 11,1 i Rest-Gruppen.

Sammenstillers man Kvindemælk og Komælk, ses

	Total P	Syreudf. P	Syreopl. P	Fosfat-P	Rest-P
Kvindemælk	14,2	2,6	11,6	5,1	6,5
Komælk	95,4	17,1	78,3	67,1	11,1

Tager man Forholdet Kvindemælk Komælk for hvert Tal for sig, ser man Forholdet

for Totalfosforet	som 1/6,7
for det syreudfældede	„ 1/6,6
for det syreopløste	„ 1/6,7
for Fosfat-P	„ 1/13,1
for Rest-P	„ 1/1,7.

Udtrykt paa en anden Maade vil det sige, at 1 Liter Komælk indeholder 6,7 Gange saa meget Fosfor som 1 Liter Kvindemælk, og dette Forhold gaar igen for den syreopløselige og syreudfældelige Gruppens Vedkommende.

For begge disse Mælkearter gælder det, at det syreudfældede Fosfor udgør c. 18 % af den totale Fosformængde.

Den største Forskel mellem disse to Mælkearter ses i Fosfat-Gruppen, idet 1 Liter Komælk indeholder 13,1 Gange saa meget Fosfat-Fosfor som 1 Liter Kvindemælk.

Nærmest kommer de to Mælkearter hinanden i Rest-Fosforindholdet, idet Komælken indeholder 1,7 Gange saa meget Rest-Fosfor som Kvindemælken.

I Kvindemælken udgør Fosfat-Fosforet 36 % af den totale Fosformængde, i Komælken derimod 70 %.

I Kvindemælken udgør Rest-Fosforet 46 % af den totale Fosformængde, i Komælken derimod 12 %.

Forskellen mellem Kvindemælkens og Komælkens Fosforindhold gør sig saaledes gældende i to Retninger, dels derved, at der som Helhed er en saa mange Gange større Fosformængde pr. Liter i Komælk end i Kvindemælk, og dels derved, at det Fosfor, der findes i Mælken som ioniserede Fosfater, spiller en saa langt mere fremtrædende Rolle i Komælken end i Kvindemælken.

Ved simpel Fortynding*) vil man kunne opnaa at tilføre det kunstigt ernærede Barn den samme Totalfosformængde og den samme Mængde syreudfældet Fosfor pr. Liter Komælksblanding, som man tilfører Brystbarnet pr. Liter Kvindemælk, men derved vil man ikke ophæve den Forskellighed, som ligger i Fosfat-Gruppens Størrelsesforhold i de to Mælkearter.

Hverken for Kvindemælkens eller for Komælkens Vedkommende har der i de meddelte Analyser kunnet ses nogen Forbindelse mellem Mælkens Fedtindhold og Fosforindhold. Dette svarer ganske til *Meigs*, *Blatherwick* og *Cary's*⁵⁹ og til *Sheehy's* Iagttagelser⁸¹. Disse Forfattere angiver, at det Stof, der i Blodet danner „Forløberen“ for Mælkens Fedt og Fosfor, er et Fosfatid (muligvis Lecithin), som i Mælkekirtlen spaltes og leverer Mælkens Fedt og uorganiske Fosfater. Ingen af disse Forfattere omtaler Muligheden af Glycerinfosforsyre som normal Bestanddel af Mælken. Det Forhold, at en forøget Udskillelse af Fedt ikke altid er ledsaget af en forøget Udskillelse af Fosfor, forklarer *Sheehy* saaledes, at noget af det afspaltede Fosfor reabsorberes fra Mælkekirtlen ind i Blodet, mens det tilsvarende Fedt udskilles i Mælken.

Opfattelsen af Mælkens Rest-Fosfor som Glycerinfosforsyre falder godt i Traad med disse Iagttagelser, men heller ikke mellem Rest-Fosformængden og Fedtmængden i de her meddelte Mælkeanalyser ses der nogen tydelig Relation. De uorganiske Fosfater i Blodplasma hos det mælkesecernerende

*) Af Hensyn til Næringsværdien vil man dog aldrig kunne anvende saadanne Fortyndinger.

Individ spiller utvivlsomt ogsaa en Rolle, men de herhen hørende Spørgsmaal er endnu langt fra klarlagte.

At Mælkefedtet ikke indeholder Fosfor, er paavist af *Osborne & Wakeman*⁶⁸). Svarende hertil vil en Centrifuge-mælk være rigere paa Fosfor end den tilsvarende Sødmælk. 2 Eksempler vil vise dette Forhold:

			Total P	Syreopl. P	Syreudf. P
Sød Mælk	3,7 % Fedt		92,9	68,8	24,1
Skummet Mælk	< 0,1 % „		95,6	72,7	22,9
			+ 2,7	+ 3,9	+ 1,2

Den tilsvarende Fløde viste 30 % Fedt, 50,2 milligram Total P, 42,3 syreopl. P og 7,9 syreudf. P.

Den anden Prøve viser

			Total P	Syreopl. P	Syreudf. P
Sød Mælk	3,4 % Fedt		98,2	73,3	24,9
Skummet Mælk	< 0,1 % „		103,4	78,4	25,0
			+ 5,2	+ 5,1	+ 0,1

Det Forhold, at den syreudfældede Gruppe ikke deltager i Forøgelsen af Fosforindholdet efter Centrifugeringen og i det ene Tilfælde endog viser en Nedgang, frembyder en betydelig Interesse ved et andet Produkt af Centrifugeringen, nemlig det saakaldte „Centrifugeslam“. Dette Slam er en graalig, slimet Masse, der afsætter sig paa Centrifugens Yder-væg. Foruden af Bestanddele af Mælken bestaar dette Slam af tilfældige Tilblandinger, Snavs, Pusceller, Bakterier.

Om Fremkomsten af dette Slam er der fremsat forskellige Anskuelser; saaledes mener *Lieth* og *Siegfeld* (cit. efter

*Schepang*²¹), at der omkring Fedtkuglerne i Mælken skulde være et Slags Hylster, der ved Centrifugeringen sprængtes og slyngedes af; *Fleischmann*²² sammenligner derimod Dannelsen af Centrifugeslammet med Dannelsen af „Skindet“ paa Mælk ved Opvarmning, idet en fornyet Centrifugering af sammenblandet Flode og skummet Mælk giver Anledning til en fornyet Dannelse af Centrifugeslam. Dette sidste svarer til *van Slyke & Bosworth's*⁸⁷ Iagttagelse, at man ved at centrifugere Mælk med stor Hastighed gennem længere Tid kan faa et Valle-lignende Produkt frem, idet en stor Del af Mælkens faste Bestanddele afsætter sig som Centrifugeslam. *Fleischmann* meddeler i sin Lærebog (S. 269) Analyser af Centrifugeslam, der skal bestaa af 68,20 % Vand, 1,44 % Fedt, 25,34 % Kasein, 1,80 % andre organiske Bestanddele, 3,22 % Aske. Asken viser følgende procentvise Sammensætning:

K ₂ O	3,155
Na ₂ O	1,325
CaO	45,025
MgO	3,361
Fe ₂ O ₃	1,848
P ₂ O ₅	43,976
Cl	1,691

og bestaar altsaa væsentligst af Calcium og Fosfor.

I et større Arbejde beskæftiger *Laxa*⁵³ sig med Lipoid-Indholdet i Centrifugeslam og finder, at Slammet indeholder 0,19 % Lipoid-Fosforsyre (af Tørsustans ?), men efter den anvendte Extraktionsmaade med Æther og Alkohol kan man ikke vide, hvor stor en Rolle Rest-Fosforet har spillet.

For nu at efterprøve, i hvilket Forhold de her anvendte Grupper optræder i Centrifugeslammet, anstilles 2 Forsøg (Forsøgsprotokollens No. 36). Sammenstiller man Fundene i Mælken og det deraf dannede Centrifugeslam i det første af disse Forsøg, ser man:

	Total P	Syreopl. P	Syreudf. P	Rest-P	Fosfat-P
<i>Mælk</i>	82,7	63,0	19,7	8,5	54,5
<i>Slam</i>	342	139	203	18	121

og i det andet:

<i>Mælk</i>	77,5	58,1	19,4	8,7	49,3
<i>Slam</i>	409	212	197	29	183

Det mest iøjnefaldende heraf er, at 100 gram Centrifugeslam indeholder 10 Gange saa meget syreudfældet Fosfor som 100 ccm Mælk, mens det kun indeholder 2—3 Gange saa meget Rest-Fosfor og Fosfat-Fosfor, hvilket vil sige, at det væsentligst er Kaseinet, der bidrager til Centrifugeslammets Fosforindhold.

Det er interessant at se, hvorledes Forholdet Rest-Fosfor til Fosfat-Fosfor er ens i Mælken og Centrifugeslammet, i første Tilfælde saaledes henholdsvis 1/6,4 og 1/6,7, i andet Tilfælde henholdsvis 1/5,7 og 1/6,3.

Hvis Fosfaterne i Mælken fandtes bundne til Kaseinet, maatte man vente, at Forholdet Kaseinfosfor til Fosfat-Fosfor var ens i Mælken og Centrifugeslammet, hvad der jo ikke er Tilfældet i disse Analyser.

Den Iagttagelse, at Forholdet mellem Rest-Fosfor og Fosfat-Fosfor er ens i Mælken og Centrifugeslammet, synes at tale imod Antagelsen af et uopløseligt Fosfat i Komælken, idet man maatte vente, at den samlede Mængde af dette uopløselige Fosfat vilde „slynges ud“ ved Centrifugeringen og aflejres i Slammet, saaledes at der vilde fremkomme en relativt større Forøgelse af Fosfat-Gruppen end af Rest-Fosfor-Gruppen.

I *van Slyke & Bosworth's*⁸⁷ Arbejde opfattes Centrifugeslammet som uopløselige Bestanddele af Mælken, og paa Afhandlingens Side 146 opstilles Resultaterne af 4 Analyser, fremkomne ved, at man har ladet den samme Mælk passere

igennem Centrifugen 18 Gange og skrabet Centrifugeslammet af efter 1., 6., 12. og 18. Gang. Prøverne viser i %

Total P	Kasein-P	Fosfat-P
2,182	0,621	1,561
1,950	0,649	1,301
2,011	0,645	1,366
2,023	0,662	1,361

og tyder paa, at med samme Mælk og samme Omdrejningshastighed af Centrifugen vil Slammet, som vedbliver at danes, have i det væsentlige samme Sammensætning.

At Slammets Sammensætning er afhængigt af Centrifugens Hastighed, ses af et andet af *van Slyke & Bosworth's* Forsøg, hvor det ses, at naar Centrifugen gaar med en mindre Hastighed (1200 Omdrejninger i Minuttet) end den ellers anvendte (indtil 12000 Omdrejninger i Minuttet), vil Kasein-Indholdet i Slammet være relativt mindre og Fosfat-Indholdet relativt større. *Van Slyke & Bosworth* er dog næppe berettigede til heraf at slutte Tilstedeværelsen af et uopløseligt Calciumfosfat (CaHPO_4), som skulde „slynges ud“ før Kaseinet.

OM VARIATIONER I KOMÆLKENS FOSFORINDHOLD

De paa Side 61 samlede 15 Komælksanalyser i Tiden fra 2 11 21 til 8 2 22 viser kun ret smaa Udsving paa begge Sider af Middeltallet, saaledes at Forskellen paa den laveste Værdi (89,7 milligram) og den højeste Værdi (98,9 milligram) udgør paa det nærmeste 10 % af Middelværdien.

Man maa saaledes i dette Tidsrum betegne Mælkens Fosforindhold som konstant, naar Hensyn tages til Fejlgrænsen for den anvendte Methode.

Imidlertid er der forskellige Overvejelser, der gør det ønskeligt at bestemme Komælkens Fosforindhold ogsaa paa andre Aarstider end den her undersøgte. De senere Aars Undersøgelser over Rachitis og Tetani*) tyder paa, at der bestaar en Forbindelse mellem disse Sygdomme og Mineralstofskiftet, og da nu disse Sygdomme med saa stor Overvægt optræder hos kunstigt ernærede Børn og ikke hos Brystbørn, og da det kunstigt ernærede Barns Mineralstofskifte er afhængigt af Komælkens Salte, som jo er det Materiale, der tilføres det kunstigt ernærede Barn til Forarbejdning, saa vil Opmærksomheden naturligt rettes mod Komælkens (fra Kvindemælken afvigende) Saltindhold som muligt medvirkende Aarsag til disse Sygdommes Optræden.

Nu viser den kliniske Erfaring, at disse Sygdomme, og da i særlig Grad Tetanien, er „Sæsonsygdomme“, idet der i de sidste Vintermaaneder og Foraarsmaanederne iagttages tal-

*) Se saaledes Jeppsson^{44, 45} og Tisdall⁹², hos hvem der findes Fortegnelse over Literaturen op til 1922.

rige Tilfælde, mens der midt paa Sommeren kun ses faa eller ingen.

Hvis man formoder en Forbindelse mellem Komælkens Saltindhold og de nævnte Sygdomme, vil det være af stor Betydning at foretage regelmæssige Mælkeundersøgelser Aaret igennem for at paavise mulige Variationer.

I Tilslutning til nærværende Undersøgelser over Fosforindholdet i Kvindemælk og Komælk er der derfor foretaget en Række ugentlige FosforBestemmelser i den Mælk, der leveres til Dronning Louises Børnehospital. Disse Undersøgelser strækker sig fra Midten af Juli 1921 til Slutningen af September 1922. For at tilfældige Fejlkilder ikke skal gøre sig gældende, foretages paa alle Mælkeprøverne de tidligere nævnte Undersøgelser, saaledes at det maa betragtes som sikkert, at disse FosforBestemmelser er foretagne i en Række friske og ensartede Gennemsnitsprøver.

De fundne Tal er samlede paa det bag i Bogen indklæbede Skema, saaledes at Fosfor overalt udtrykkes som P i milligram pr. 100 ccm Mælk. For Overskuelighedens Skyld er der paa dette Skema kun indtegnet de tre direkte bestemte Fosfortal, nemlig Totalfosfor, syreopløst Fosfor og Rest-Fosfor.*) De to resterende Grupper lader sig i hver Analyse let udregne, idet man finder det syreudfældede Fosfor ved at trække det syreopløselige fra Totalfosfor, mens Fosfat-Fosfor findes ved at trække Rest-Fosfor fra syreopløst Fosfor.

Tallene er Resultatet af Dobbeltanalyser, men det maa siges, at der er gaaet en Del Enkeltanalyser tabt som Følge af, at de Jenakolber, som gik i Handelen paa den Tid, var af mindre god Kvalitet, saa at de ofte sprang under Destruktion eller Kogning.

Følger man nu først den øverste Kurve, Totalfosfor-Tallene, vil man se, at Mælkens Fosforindhold ikke er ens Aaret igennem men varierer saaledes, at Perioden September 1921 til Maj 1922 viser ret ensartede Værdier liggende mellem 90

*) Samtlige Tal findes samlede i en Tabel bagest i Bogen.

og 100 milligram P pr. 100 ccm Mælk, Værdier, der svarer til den samlede Gruppe paa 15 (2/11 21—8/2 22), som i det foregaaende sammenlignes med Kvindemælksanalyserne. I Modsætning til dette „Plateau“ i de 9 Maaneder af Aaret viser de 3 Sommermaaneder Juni, Juli og August lavere Værdier, som synes at indledes med et temmelig brat Fald og at efterfølges af en udpræget Stigning, der navnlig i 1921 fremtræder meget tydeligt. De uregelmæssige Stigninger og Fald i Juni—Juli 1922 vil senere blive nærmere omtalt, idet der her har gjort sig særlige Faktorer gældende.

Følger man derpaa den næste Kurve, det syreopløste Fosfor, vil man først og fremmest bemærke, at den ganske nøje følger Totalkurven, hvilket vil sige, at de Forandringer, som her er iagttagne i Mælkens Fosforindhold, fremkaldes af Forandringer i den syreopløste Gruppe, medens den syrefældede Gruppe kun varierer forholdsvis lidt.

Indenfor den syreopløste Gruppe viser det sig nu, at Restfosforet varierer forholdsvis lidt, saaledes at Variationerne fremkaldes af Fosfat-Fosforet.

Kort udtrykt vil det sige, at Komælken indeholder i det væsentlige lige meget Kaseinfosfor og Rest-Fosfor Aaret igennem, men at Indholdet af Fosfater varierer, saaledes at man i de 9 Maaneder September til Maj finder ensartede, høje Værdier, medens man i Sommermaanederne Juni til August finder lavere Værdier.

Hvor stor denne Variation kan være, vil ses af følgende Eksempel: Udtrykker man de tilstedeværende Fosfater som Na_2HPO_4 , vil 1 Liter Komælk i Slutningen af Juli 1921 indeholde 2,2 gram Na_2HPO_4 , mens den i Begyndelsen af Oktober samme Aar vil indeholde 3,3 gram Na_2HPO_4 , en saa væsentlig Forøgelse, at det forekommer naturligt at antage, at Mineralstofskiftet maa paavirkes hos et Barn, der ernæres med denne Mælk.

Søger man i Literaturen Oplysninger om Variationer i Komælkens Fosforindhold, vil man se, at der er gjort talrige Forsøg paa at fremkalde en Forøgelse af Fosforindholdet ved Tilsætning af organiske eller uorganiske Fosforforbindelser til Køernes Foder. Den ældre Literatur findes omtalt hos *Trunz*⁹⁴, der anfører *Weiske*⁹⁵ og *Schulte-Bäuminghaus*⁷⁹, der ikke fandt nogen Paavirkning af Foderet paa Mælkens Fosforindhold, mens *Hess & Schaffer*³⁶ og *Neumann*⁶² opnaaede en Forøgelse ved Fosfattilsætning til Foderet, og *Gravier*²⁴ ved et særligt Foder fremstillede en „Fosfatmælk“ med 2,3—2,5 gram Fosforsyre pr. Liter Mælk.

Dette sidste Forhold staar i Modstrid med *Duclaux*¹⁸ tidligere omtalte Fund.

Indflydelsen af Fodringen og af Laktationstiden er studeret af *Schrodt & Hansen*⁷⁸, som ved deres Askeanalyser fandt, at der ikke kan paavises nogen lovbunden Indflydelse paa Askens Sammensætning af den vekslende Fodring og den fremadskridende Laktationstid. I *Trunz*' Arbejde⁹⁴ foretages Askebestemmelser i Mælken fra 2 Køer indenfor en Laktationsperiode. De i Skemaerne opførte Fosfortal viser ingen tydelige Forandringer efter Laktationstiden.

*Orla-Jensens*⁶⁷ meget store og omfattende Arbejde (1905) konkluderer i, at Mælken kun meget vanskeligt paavirkes i sin Sammensætning af Foderet. For Fosforets Vedkommende noteres, at det ved Indgift af et Foder, der var rigt paa organiske Fosforforbindelser, lykkedes at hæve Mælkens Fosforindhold og Syregrad lidt.

Til et lignende Resultat som *Orla-Jensen* kommer v. *Wendt*⁹⁶ i sin Afhandling 1908, idet Tilsætning af forskellige Stoffer, deriblandt Natriumfosfat og glycerinfosforsurt Calcium, til Foderet er uden Virkning paa Mælkens Sammensætning. Paa Afhandlingens Side 45 skriver v. *Wendt*: „Auf fallend ist die grosse Konstanz der Phosphorauscheidung. Die grössere Variabilität scheint dem zusammen mit Protein nicht gefällten Anteile des Phosphors zuzukommen.“ De i Tabellerne opførte Analyser (i Særdeleshed Tabel III) viser

udmærket Overensstemmelse med de Tal, som her er samlede i Tabellen Side 61, saaledes at Totaltallene i v. *Wendt's* Tabel III varierer mellem 94 og 106 milligram P pr. 100 ccm Mælk, medens Gruppen „mit Protein nicht gefälltes P“ varierer mellem 74 og 84 milligram pr. 100 ccm og saaledes ganske svarer til den her benyttede Gruppe „syreopløst P“. Det bør fremhæves, at alle v. *Wendt's* Analyser gælder Køer paa Staldfodring.

Medens de i det foregaaende nævnte Forsøg er udførte paa Køer, har *Fingerling*²¹ i 1912 meddelt en overordentlig omfattende Undersøgelsesrække paa Geder, som førte til det Resultat, at ingen af de prøvede organiske eller uorganiske FosforForbindelser — Lecithin, Phytin, Kasein, Nuclein, Nucleinsyre og Dinatriumfosfat — formaaede at paavirke hverken det absolute eller det procentiske Indhold af Fosfor (og Calcium) i Mælkeasken.

Efter at nærværende Arbejde er paabegyndt, har *af Klercker*⁴⁹ paa II nordiske, pædiatriske Kongres i Stockholm 1921 meddelt nogle meget betydningsfulde Undersøgelser over Køemælkens Indhold af Kalium, Fosfor og Calcium, Undersøgelser, der er udførte ud fra lignende Overvejelser, som de her tidligere anførte, specielt med Henblik paa Tetani.

For Fosforets Vedkommende finder *af Klercker* kun smaa Variationer, jævnt fordelt over Aaret, saaledes at Maximum (omregnet til milligram P pr. 100 ccm Mælk) er 105, Minimum 93, Tal, der ligger lidt højere, men i det væsentlige svarer til de i Skemaet S. 61 fundne og med en lignende Variationsbredde. Imidlertid maa det fremhæves, at der omtales et enkelt, exceptionelt lavt Tal (89 milligram pr. 100 ccm Mælk), og at der paa Grund af ydre Omstændigheder kun er udført ganske faa Analyser i Juni og Juli Maaned, hvorved man maaske kan forklare sig Uoverensstemmelsen mellem *af Klerckers* Fund og de her paa Skemaet viste Variationer. Hvis man paa Skemaet udskyder Juni og Juli i 1922, vil Kurven faa et ganske jævnt Forløb.

Desuden maa man tage Hensyn til andre Forhold, som nu skal omtales i Forbindelse med Spørgsmaalet om Foderets Betydning.

Naar man overvejer de her iagttagne Forandringer i Kørmælkenes Fosforindhold, melder der sig naturligt det Spørgsmaal, om der kan findes saadanne Forhold i Køernes Livsbetingelser, som kan forklare disse Fund.

Som tidligere nævnt er den her undersøgte Mælk leveret af en udvalgt Gruppe (c. 30) af en større Besætning (c. 100 Køer), og i denne lille Gruppe findes der kun Køer, som har kælvet for relativt kort Tid siden, og hvis Mælkesekretion er rigelig, saaledes at Spørgsmaalet om Graviditet og om Laktationstiden ikke faar nogen Betydning for de her iagttagne Variationer i Mælken. Iøvrigt skal det nævnes, at Kælvningerne for hele Besætningens Vedkommende har været jævnt fordelte i Perioden Juli 1921—Oktober 1922, med 8—10 Køer om Maaneden.*)

Et andet Forhold, som maa formodes at have Betydning i denne Forbindelse, er Forholdet mellem Staldfodring og Græsning. I den her omhandlede Periode har Køernes Forplejning været denne:

15/7—14/9 1921. Køerne er paa Græs
(+ en ringe Mængde Foderkager).

14/9—25/9 1921. Køerne er paa Stald og ernæres med Grøntfoder
(Havre og Vikker) og Foderkager.

25/9 1921—22/5 1922. Køerne er paa Stald og faar Vinterfodring:

*) Oplysninger om dette og de følgende Spørgsmaal er med stor Elskværdighed stillet til Raadighed af „Nybogaard“s Ejer, Hr. Direktør Valdemar Hansen.

1½	Kilo Jordnødkager,
1½	„ Kokoskager,
½	„ Havre eller Majs,
25—30	„ Roer,
2	„ Ho,
3—4	„ Halm.

22/5—29/6 1922. Køerne er paa Græs
+ ¾ Kilo Jordnødkager.

29 6 —8 8 1922. Køerne er paa Stald, fodres med Lucerne, Græs
og 1 Kilo Jordnødkager.

8/8—21/8 1922. Køerne er paa Græs
+ ¾ Kilo Jordnødkager.

21/8—29/8 1922. Køerne er paa Stald, fodres med Lucerne,
grøn Havre og 1 Kilo Jordnødkager.

29/8—23/9 1922. Køerne er paa Græs
(uden Foderkager).

Fra 23/9 Vinterfodring paa Stald.

Sammenholder man disse Oplysninger med Mælkens Fosforindhold i den samme Periode, vil man først og fremmest bemærke Overensstemmelsen imellem Vinterfodringen paa Stald 25/9 1921—22/5 1922 og det tilsvarende jævne Forløb af Kurven i denne Tid.

Tillige vil man bemærke, at den laveste Værdi, der er iagttaget i 1922 (82 milligram P pr. 100 ccm Mælk), findes ganske kort efter, at Køerne 22 5 er kommet paa Græs, hvad der tyder paa, at den derved opstaaede Forandring i Dyrenes Levevis maa paavirke Mælkens Sammensætning.

Nu maa man her erindre, at det ikke alene drejer sig om

en Forandring i Fodring, men ogsaa om en Forandring i de ydre Vilkaar, nemlig Overgangen fra den ensartede, ret høje Temperatur i Stalden til den vekslende og lavere Temperatur paa Marken, Overgangen fra den stillestaaende Tilværelse i Stalden til den frie Muskelbevægelse paa Marken og andre lignende Forhold. Muligvis spiller i denne Henseende ogsaa Lyset en Rolle.

Den mest fremtrædende Forandring paa Aars-Kurven over Fosforanalyserne er den Stigning, der ses i 1921 fra Midten af Juli til Midten af September, en Stigning, der som nævnt skyldes en Forøgelse af Fosfat-Indholdet. Det viser sig, at Køerne i denne Periode har været paa Græs (+ en ringe Mængde Foderkager, som ikke er nærmere gjort op af Gaardens Fodermester), og man kunde her tænke sig den Mulighed, at Græssets Indhold af Fosfater forøgedes under Modningen, saaledes at den dagligt tilførte Fosfatmængde jævnt forøgedes. Tillige maa man overveje den mulige Tilstedeværelse af Stoffer (Vitaminer) i Græsset, der paavirker Fosfor-Assimilationen, paa lignende Maade som det for Calcium-Assimilationens Vedkommende er studeret af *Hart, Steenbock & Hoppert*³⁴.

Disse Forfattere meddeler paa Grundlag af omfattende Forsøg, at der i frisk, grøn Havre findes et (eller flere) Stoffer, som paavirker Calcium-Assimilationen hos Køerne i positiv Retning, og som ikke findes i Havrehalm.

Interessante er ogsaa nogle senere lagttagelser af *Hart, Steenbock, Hoppert, Bethke & Humphrey*³⁵ ved Forsøg med Hø af Timoté-Græs („timothy-hay“) og Hø af Lucerne („alfalfa-hay“). Det viser sig her, at det uorganiske Fosfor i Blodet hos Køer, der fodres med Timoté-Hø, er lavere end hos Køer, der fodres med Lucerne-Hø eller med Timoté-Hø + Benmel, og disse Forsøg tyder saaledes paa et Afhængigheds-Forhold mellem Blodets Fosforindhold og Fodringen. Disse Forhold er imidlertid kun meget lidt studeret endnu.

Modsætningsforholdet mellem Ophold i Stalden og Vin-terfodring paa den ene Side og Ophold paa Marken og Græs-

fodring paa den anden Side kommer i Sommeren 1922 ikke saa tydeligt frem, som man kunde ønske, idet Køerne i 2 Perioder (29/6—8/8 og 21/8—29/8) har været paa Stald og ernærede med Lucerne, Græs og Jordnødkager, og idet Køerne ogsaa i Græsnings-Perioderne har faaet Jordnødkager. Forløbet af Fosfor-Kurven i denne Tid er meget uregelmæssigt, saaledes at man kun lidet udpræget kan erkende to Hovedtræk, nemlig Faldet i Begyndelsen af Juni og Stigningen i August.

Aarsagen til det Forhold, at Køerne midt paa Sommeren i 2 Perioder var paa Stald, maa antagelig søges i det meget regnfulde og kolde Vejrlig, som udmærkede Sommeren 1922.

I Forbindelse med Spørgsmaalet om Foderets Betydning bør nævnes et særligt Forhold: De Marker, hvori der saas Kornsorter og Roer, bliver om Foraaret gödet med c. 100 Kilo Superfosfat og 50 Kilo Kali pr. Tønde Land, mens Græsmarkerne ikke faar nogen saadan Gødning. Man maa efter dette antage, at Vinterfoderet, der jo omfatter Havre, Roer og Halm, bliver rigere paa Fosfater end Græsset.

I et for nylig offentliggjort Arbejde af *Oluf Bang*² gøres disse Forhold til Genstand for nærmere Undersøgelse med Henblik paa den saakaldte „Stivsyge“ hos Husdyrene. *Oluf Bang* opstiller en Beregning over de Mængder af Calcium og Fosfor, der tilføres en Malkeko i Foderet, og hvorefter skal danne de calcium- og fosforholdige Stoffer i Mælken.

Den opstillede Foderblanding viser:

2 Kilo	Jordnødkager	3,2 gram CaO	23,2 gram P ₂ O ₅
1½ „	Bomuldsfrøkager	1,5 „ „	15,3 „ „
1 „	Solsikkekager	5,4 „ „	21,5 „ „
3½ „	Kager ialt	10,1 „ „	60,0 „ „
5 „	Byghalm	16,5 „ „	9,0 „ „
40 „	Runkelroer	12,0 „ „	24,0 „ „
Foderblanding ialt		38,6 gram CaO	93,0 gram P ₂ O ₅ ,

saaledes at der er et meget betydeligt Overskud af P_2O_5 , selv om Dyret i Drikkevandet faar endnu 4—5 gram Kalk.

Hvis man efter de i *Oluf Bangs* Afhandling opstillede Tal (der angives laant fra *Klimmer: Fütterungslehre der landwirtschaftlichen Nutztiere*, Berlin 1921) beregner CaO og P_2O_5 Mængden i „Nybogaard“s Vinterfodring, ser man et tilsvarende Forhold, omend ikke saa stærkt udtalt:

1½ Kilo Jordnødkager	2,4 gram CaO	17,4 gram P_2O_5
1½ „ Kokoskager	8,2 „ „	19,5 „ „
½ „ Havre	0,7 „ „	5,0 „ „
30 „ Roer	9,0 „ „	18,0 „ „
2 „ Enghø	19,0 „ „	8,6 „ „
3 „ Rughalm	9,3 „ „	8,4 „ „
Foderblanding ialt 48,6 gram CaO		76,9 gram P_2O_5

Oluf Bang fører nu Beregningen videre saaledes, at han gaar ud fra (støttet paa Angivelser i Literaturen), at højst 50 % af den tilførte Kalkmængde vil kunne udnyttes, saaledes at Dyret til Raadighed for Mælkedannelsen har c. 22 gram CaO . Hvis Koen malker 15 Liter, vil den i Mælken udskille c. 25 gram CaO , idet 1 Liter Komælk indeholder 1,7 gram CaO , og Resultatet bliver saaledes et Kalktab for Koen. Ganske anderledes stiller Sagen sig for P_2O_5 , idet der i 15 Liter Mælk udskilles c. 30 gram deraf, en ringe Mængde i Forhold til det store P_2O_5 -Indhold i Foderet.

Et andet Sted i *Oluf Bang's* Afhandling nævnes Mineralbestanddelene i nogle Græsarter, og for at give en Forestilling derom skal her anføres nogle af Tallene: I 1000 Dele Tørstof indeholder:

Hundegræs	4,23 P_2O_5 og 2,91 CaO
Svingel	3,69 „ 4,89 „
Rævehale	5,23 „ 6,42 „
Humlesneglebælg	5,89 „ 15,64 „
Gul Rundbælg	2,37 „ 21,81 „

hvoraf man ser, at det her er Calcium, der er i Overvægt, et Forhold, der er endnu mere fremtrædende f. Eks. ved Lucerne og Rødkløver; saaledes indholder 100 Dele Aske af Hø af

Lucerne	8,50 P_2O_5	40,67 CaO
Rødkløver	9,64 „	34,91 „

Man maa heraf slutte, at der er den væsentlige Forskel paa Vinterfodring og Sommerfodring, at den førstnævnte tilfører Køerne et betydeligt Overskud af P_2O_5 , medens den sidstnævnte giver et Overskud af CaO.

Disse Forhold er af stor Interesse ved Bedømmelsen af Variationerne i Komælkens Fosforindhold og derigennem for Variationerne i de Fosformængder, som tilføres det kunstigt ernærede, spæde Barn med Føden.

Der er Grund til at overveje, om ikke muligvis Uoverensstemmelsen mellem af Klercker's Fund og de i nærværende Arbejde fundne Variationer i Komælkens Fosforindhold er fremkommet ved en forskellig Fodring af Køerne. Hvis saaledes den Besætning, hvorfra af Klercker's Mælkeprøver stammer, hele Aaret rundt har faaet rigelige Mængder af Jordnødkager, Bomuldsfrøkager og Solsikkekager, kunde man heri finde en Forklaring paa de ensartede høje Fosfortal, som af Klercker finder.

NOGLE OVERVEJELSER OVER BETYDNINGEN AF DE PAAVISTE FORSKELLIGHEDER MELLEM KVINDEMÆLKENS OG KOMÆLKENS FOSFOR- INDHOLD

Det ligger i Sagens Natur, at man ud fra Kendskabet til et enkelt Mineralstofs Forhold i Kvindemælk og Komælk ikke kan drage Slutninger om hele Mineralstofskiftet hos henholdsvis Brystbarnet og det kunstigt ernærede Barn. Men det vil dog være naturligt i Tilslutning til disse Mælkeundersøgelser at overveje, hvilken Betydning de her fundne Forhold kan have for Barnets Organisme, ikke for ud fra dem at ville bevise det ene eller det andet, men nærmest for at se, om disse Undersøgelser kan vise Vej for fremtidige Arbejder eller bidrage til at forklare tidligere Undersøgerees Fund.

Det er i særlig Grad ved Rachitis og Tetani, at disse Undersøgelsesresultater kan ventes at faa Betydning, idet der ved disse Sygdomme viser sig Forandringer i Mineralstofskiftet, især Fosfor- og Calciumstofskiftet, og idet der ved disse Sygdomme findes en udpræget Forskellighed mellem Hyppigheden af deres Optræden hos Komælksbørn og hos Brystbørn. Den gamle kliniske Erfaring, at Brystbornene kun meget sjældent angribes, medens Komælksbørn, og i særlig Grad Børn, der overernæres med Komælk, meget hyppigt viser disse Sygdomme, har ført til, at man har søgt Aarsagen til Sygdommene i Komælkens fra Kvindemælken afvigende Sammensætning.

Der hersker vistnok nu Enighed om, at det Symptomkom-

pleks hos den voksende Organisme, som samles under Sygdomsbetegnelsen Rachitis, næppe kan være afhængigt af en enkelt ætiologisk Faktor, men at der til dets Opstaaen medvirker flere Faktorer, dels indre som Følge af de særlige fysiologiske Forhold under Væksten, dels ydre som Følge af skadelig Ernæring (uhensigtsmæssig Sammensætning af Føden, Mangel paa enkelte Bestanddele saasom Salte, Vitaminer) eller skadelige hygiejniske Forhold (Mangel paa Lys, Mangel paa Bevægelse, Ophold i fugtige, slet ventilerede Rum) og muligvis flere andre.

Under disse Forhold er det af Betydning at drage saa mange Felter som muligt ind under Undersøgelsen, en Opfattelse, som ogsaa *Schloss*⁷⁵ giver Udtryk for i sit Arbejde (1917) om Rachitis' Pathogenese og Ætiologi, idet han skriver (S. 125): „Bei der Rachitis ist vorläufig das wichtigste Gebot immer noch die Erweiterung des Tatsachenmaterials, Offenhaltung der Schranken für neue Befunde und Gesichtspunkte.“ En lignende Betragtning kan ogsaa gores gældende ved Tetani.

Det Spørgsmaal, som nu her skal overvejes, er dette: Er der Grund til at antage, at Komælkenes Fosforindhold kan spille en Rolle som ætiologisk Faktor ved Rachitis og Tetani?

Den væsentligste Forskel mellem Kvindemælken og Komælkenes Fosforindhold har vist sig at være den, at Komælken indeholder 13 Gange saa stor en Mængde Fosfat-Fosfor som Kvindemælken, og Spørgsmaalet bliver saaledes dette: Kan det betydelige Overskud af Fosfater, som Komælks-Barnet faar, medvirke til Fremkomsten af Rachitis og Tetani?

Til Besvarelse heraf skal fremfores nogle Meddelelser i Literaturen om Forsøg med Indgift af Fosfater. I et Arbejde i Zeitschrift für klinische Medizin 1909 kommer *Oeri*⁶⁵ til det Resultat, at de Fosfater, som indføres i Organismen (og paa samme Maade de Fosfater, som dannes i Organismen ved Nedbrydning af organiske Fosfor-Forbindelser), udskilles

igennem Tarmen som Calciumfosfat, saa længe Organismen disponerer over Calcium. Resultatet af et Overskud af Fosfater i Føden vil saaledes blive, at Organismen først benytter Fødens Calcium, saalænge det strækker til, og derefter tager af sine Calciumdepoter.

Denne Betragtningssmaade uddybes yderligere af *Berg*⁴ i hans Forsøg (1911) over Udskillelsen af per os indførte Fosfater, særligt med Henblik paa den therapeutiske Anvendelse. *Berg* skriver herom (Afhandlingens Side 139):

„Die Calciumphosphate sind sowohl als Phosphate als auch als Calciumpräparate für die Therapie nutzlos oder direkt schädlich. Das Tricalciumsalz wird durch den Darm vollständig wieder als tertiäres Phosphat ausgeschieden, kann also weder die Diurese beeinflussen noch dem Organismus als Baustein, also z. B. als Heilmittel bei Rachitis dienen. Von den sauren Phosphaten wird eine dem eingeführten Calcium entsprechende Menge, teils auf Kosten des Körpercalkiums eine weitere Menge als Tricalciumsalz durch den Darm ausgeführt; ein event. Rest der Phosphorsäure kann bei drohender Acidosis als Ammoniummagnesiumphosphat ebenfalls durch den Darm entfernt werden, wird aber normalerweise durch die Nieren ausgeschieden und vergrößert dabei die Harnacidität. Sowohl durch die Verminderung des Kalkgehaltes als durch die Vermehrung der H_2PO_4 -Jonen im Exkret wird die Tätigkeit der Nieren beeinträchtigt, und es tritt eine grössere oder geringere Verminderung der Harnmenge ein. Statt dem Organismus Kalk zuzuführen, beraubt man ihn also durch Gaben von sekundärem oder primärem Calciumphosphat seines Reservekalkes. Bei Krankheiten, die auf Kalkmangel beruhen, wie Rachitis, oder damit einhergehen, wie Gicht, sind diese Phosphate weit davon entfernt, Heilmittel zu sein, sondern vielmehr Gifte für den kranken Organismus.“

Det vil efter dette være af stor Betydning for Organismen, om Føden indeholder saadanne Kalkmængder, at den kan tilfredsstille de Krav, der stilles af Fosfaterne, da Orga-

nismen ellers maa mobilisere Kalk fra sine Depoter og saaledes lider et Kalktab.

Sammenligner man nu dette Forhold for Kvindemælkens og Komælkens Vedkommende, vil man se, at Forholdet mellem Calcium og Fosfor stiller sig væsentlig bedre for Kvindemælken end for Komælken. Hvis man bruger *Langstein-Meyer's* Calciumtal*) og de i nærværende Arbejde samlede Fosfortal, vil man nemlig se (i gram pr. Liter)

	Kvindemælk	Komælk
CaO	0,42	1,72
P_2O_5	0,32	2,18

Hvis man tænker sig, at Organismen skulde danne tiært Calciumfosfat af hele den i Føden tilstedeværende Fosformængde, saa vilde dette ved Kvindemælksernæring kunne lade sig gøre uden Kalktab, idet 0,32 gram P_2O_5 kræver 0,37 gram CaO for at danne $Ca_3(PO_4)_2$, men ved Komælksernæring vilde der fremkomme et Deficit, idet 2,18 gram P_2O_5 kræver 2,57 gram CaO, medens der i Føden svarende til 2,18 gram P_2O_5 kun findes 1,72 gram CaO.

Hertil kan man nu indvende, at dette Tankeeksperiment kun kan have Gyldighed, hvis Barnets Organisme udskiller alt Fødens Fosfor paa denne Maade, men i Virkeligheden aflejrer jo Barnet en Del af det indførte Fosfor i Legemet, først og fremmest i Knoglerne. Til denne Indvending maa man svare, at ganske vist bevirker den Fosformængde, som aflejres i Knoglerne, ikke noget Tab af Calcium udadtil, men den immobiliserer Calcium, og hvad vigtigere er, den immobiliserer større Mængder af Calcium, end den ved Udskillelsen vilde have bortført med sig. I Knoglen er der nemlig mere CaO end P_2O_5 , saaledes er ifølge *Schabad***) Forholdet CaO : P_2O_5 i den normale Knogle som 100 : 70—75, medens

*) Som viser god Overensstemmelse med andre, senere Undersøgere, saaledes af *Klercker*⁴⁹ og *Hamilton*³³.

**) Her cit. efter *Czerny-Keller*, Bd. II, Side 663.

dette Forhold i den rachitiske Knogle er som 100 : 78—85. Denne Iagttagelse af *Schabad* viser, at for hver Vægtmængde Fosfor, som immobiliseres i Knoglerne, immobiliseres der en væsentlig større Vægtmængde Calcium, som saaledes unddrages det intermediære Stofskifte, og tillige viser den, at den rachitiske Knogle indeholder mindre Calcium og mere Fosfor end den normale, hvad der ogsaa tyder paa, at Stofskiftet under Rachitis lider Mangel paa Kalk.

Komælken synes saaledes at indeholde for lidt Calcium i Forhold til Fosfor, hvad enten disse to Stoffer udskilles sammen gennem Tarmen eller aflejres sammen i Knoglerne.

Den Opfattelse, at et Overskud af Fosfater i Føden kan medvirke til Fremkomsten af Rachitis og Tetani, ses ikke alene i den pædiatriske Literatur; men ogsaa i Veterinærlitteraturen træffer man den klart udtalt. Ligesom hos Barnet spiller disse Sygdomme en stor Rolle hos de unge, voksende Husdyr, især Føl, Kalve og Grise, og der bestaar efter Beskrivelserne fuldstændig Overensstemmelse imellem Sygdomsbillederne hos Mennesket og Husdyrene. Det er saaledes interessant at se Beskrivelsen af Tetani hos unge Dyr i *Hutyra-Mareks* Haandbog ³⁹ (Bd. III, Side 477), idet der svarende til Tetania infantilis hos Mennesket findes dels manifest Tetani med universelle Kramper, Spasmus glottidis og en karakteristisk „Potestilling“, svarende til „Fødselshjælperhaanden“ hos Tetanibarnet, og dels latent Tetani, hvorunder man kan paavise *Trousseau's* Fænomen, *Chvostek's* Fænomen og *Erb's* Fænomen.

Ligesom hos Barnet kan man hos de unge Husdyr se Rachitis og Tetani hver for sig eller sammen; det sidste synes dog langt det hyppigste, saaledes at f. Eks. herhjemme *Oluf Bang*² regner Kramper for et Symptom paa Rachitis.

Om Forholdet mellem Fødens Fosforindhold og Calciumindhold findes der i *Hutyra-Mareks* Haandbog en Udtalelse (Bd. III Side 206), som frembyder stor Interesse for nærværende Arbejde: „Bei übermässiger hohem Phosphorsäuregehalt der Nahrung im Verhältnis zu den Erdalkalien wird nicht nur

der gleichzeitig optagne Næringskalk, sondern zum Teil auch der im fertigen Knochengewebe bereits abgelagerte Kalk zur Bindung der überschüssigen und daher wieder ausgeschiedenen Phosphorsäure herangezogen, so dass solche Tiere sogar mehr Kalk ausscheiden als ihnen mit der Nahrung dargeboten wird. Dabei ist es gleichgültig, ob die Kalksalze mit der Phosphorsäure schon im Darne für die Resorption ungeeignete Verbindungen bilden oder erst im Stoffwechsel sich mit ihr vereinigen.“

I samme Retning gaar *Oluf Bang's* Udtalelse (Afhandlingens Side 15): „I de Tilfælde, hvor det drejer sig om Kalkmangel (nemlig som Aarsag til Dyrenes Rachitis, den saakaldte „Stivsyge“. E. L.), er det ikke alene den absolute Kalkmængde i Foderet, der kan være for ringe, men ogsaa Forholdet mellem den tilstedeværende Mængde Fosforsyre (eventuelt andre Syrer) og Kalk har stor Betydning. Stort Overskud af Fosforsyre vil nemlig kunne fremkalde Stivsyge, selv om Foderet i og for sig ikke indeholder for lidt Kalk, idet Organismen, hvis der er for ringe Mængde Calcium (Magnesium og Alkalimetaller) i Forhold til Fosforsyre, ligefrem vil bruge Kalken fra Knoglerne til at neutralisere Fosforsyren med. Resultatet heraf vil være Nedbrydning af Knoglevæv, idet dette kun kan bestaa, naar baade Kalk, Fosforsyre og Ossein (det specifikke Væv, hvori den fosforsure Kalk aflejres) er til Stede samtidig.“

Naar man hermed sammenholder de i det foregaaende Kapitel opstillede Beregninger over Kvægets Vinterfodring og Græsning (med Vinterfodringens Overskud af Fosfor og Sommerfodringens Overskud af Calcium), vil man deri finde en Forklaring paa det Forhold, at Rachitis hos Kvæget navnlig optræder i Slutningen af Vinteren og Begyndelsen af Foråret, men svinder, naar Dyrene kommer paa Græs. Selv om man ikke uden videre kan parallelisere Forholdene hos Dyr og Mennesker, er det dog interessant at lægge Mærke til, at det netop er ved den Fodring, der giver Anledning til Rachitis hos Kvæget, at Køerne leverer den Mælk, der giver

Anledning til Rachitis og Tetani hos det kunstigt ernærede Barn, medens paa den anden Side den Mælk, der leveres af Køerne i Græsningsperioderne, ikke giver Anledning til Rachitis og Tetani hos Barnet. Det er ikke Hensigten hermed at opstille Mælkens Mineralstofindhold som eneste eller som væsentligste Faktor for Rachitis og Tetani, men blot at henvende Opmærksomheden paa dette Forhold, der falder godt i Traad med de i nærværende Arbejde samlede iagttagelser over et enkelt Mineralstofs, Fosforets, forskellige Mængdeforhold i Komælken om Vinteren og om Sommeren.

I den nyere pædiatriske Literatur (Zeitschrift für Kinderheilkunde 1921) er der fremkommet et Arbejde af *Jeppsson*⁴⁵, der frembyder meget stor Interesse for disse Overvejelser. Særligt skal her omtales 3 Stofskifteforsøg hos Børn, som gaar ud paa at studere Virkningen af forøget Fosfat-Tilførsel paa Calcium-, Magnium- og Fosfor-Stofskiftet. Forsøgene er arrangeret saaledes, at der først gøres Bestemmelser af Optagelse og Udskillelse af de 3 nævnte Stoffer i 2 Forperioder paa en for Barnet passende Kost, hos de to ældre Børn (7 og 10 Aar) en almindelig blandet Kost, omfattende Brød, Fløde, Smør, Kød, Kartoffler, Tyttebær og The, hos det yngste Barn (11 Maaneder) Modernælk, dog med enkelte Tilføjelser. Forperioderne er ligesom Forsøgsperioderne gennemgaaende paa 3 Dage. Efter disse Forperioder gives der, uden iøvrigt at forandre Kosten eller Forsøgsbetingelserne, et Tilskud i Form af Fosfat, for de 2 ældste Børns Vedkommende K_2HPO_4 , for det yngstes Na_2HPO_4 , og Virkningen heraf iagttages paa de udskilte og retinerede Mængder af Calcium, Magnium og Fosfor*). I Tilslutning til hver Forsøgsperiode kommer der en Efterperiode, ogsaa af 3 Dages Varighed.

Jeppsson sammenfatter Resultaterne saaledes (Side 134): „Die am meisten auffallende Änderung dieser Stoffwechs-

*) De anvendte Doser er, udtrykt som P_2O_5 pr. Døgn,

i Forsøg	I	4,2908	gram	og	7,4385	gram,
i	„	II	7,439	„	„	8,678
og i	„	III	1,121	„		

selversuche betrifft den Kalkumsatz. Aus allen Tabellen geht deutlich hervor, dass die Retention des Kalkes während der Phosphatperioden stark vermindert wurde. In einigen derselben wurde die Bilanz sogar negativ. Diese verminderte Retention wird durch die bedeutend gesteigerte Ausfuhr im Kot bedingt.“

Magnium viser lignende Forhold, omend mindre konstante, og for Fosforet viser der sig det interessante, at ikke alene udskilles det indgivne Overskud af Fosfor igen, men der udskilles i det ene Forsøg oven i Købet mere, saa at Resultatet af Fosfor-Overskudet i Føden bliver et Fosfortab for Organismen.

Dette Arbejde af *Jeppsson* bekræfter dels de tidligere nævnte Arbejder af *Oeri* og *Berg*, dels viser det en udmærket Overensstemmelse med et Stofskifteforsøg af *Shabad*⁷¹ (1910), som her kort skal omtales. Forsøget anstilles paa et 5 Aar gammelt, sundt Barn, og det bestaar i en Forperiode paa 7 Dage, hvor Calcium-, Fosfor- og Kvælstof-Stofskiftet bestemmes paa en Kost af Mælk og Brød, derefter 2 Forsøgsperioder, ligeledes paa 7 Dage hver, hvor der i den første Periode til Kosten føjes 1,61193 gram P_2O_5 i Form af Na_2HPO_4 , i den anden Periode 2,99215 gram P_2O_5 i samme Form. Resultaterne sammenfattes af *Schabad* paa følgende Maade (Side 105): „Wir sehen, dass nach Zufuhr von phosphorsaurem Natron der Kalkgehalt des Harns abnimmt und derjenige des Kotes stark zunimmt, wodurch eine bedeutende Abschwächung der Resorption und Retention eintritt. Nach Zufuhr von 1,6 P_2O_5 in Form von phosphorsaurem Natron sinkt die (Calcium-) Retention von 45,62 Proc. auf 38,86, und wenn die Zufuhr 3,0 P_2O_5 betrug — auf 16,67 Proc. Die Phosphorretention steigt nach geringen Dosen von Natr. phosphor., so weit man nach den absoluten Werten urteilen kann, nur wenig an, fällt aber stark bei grösseren Dosen.“

Dette sidstnævnte Forhold frembyder stor Interesse og skal her gøres til Genstand for lidt nærmere Omtale. Af en Tabel (Afh. Side 106) ses Fosfortaliene, og det fremgaar her-

af, at ved Forperiodens Indgift af 4,29970 gram P_2O_5 i Døgnet retineres i Organismen 1,26523 gram eller 29,41 %, medens der i Forsøgsperiode II indgives 7,03166 gram P_2O_5 , hvoraf retineres 1,09985 gram eller 15,64 %, saaledes at Retentionen ved denne betydeligt forøgede Fosforindgift er nedsat ikke blot relativt, men ogsaa absolut.

Dette Forhold, at man ved den forøgede Fosfatindgift finder Udskillelsen af Calcium og Fosfor i Urinen nedsat, men Udskillelsen i Afføringen saa stærkt forøget, at det samlede Resultat bliver en negativ Balance for Calcium og Fosfor, svarer godt til *Schabad's* Fund, at man ved Rachitis (med eller uden Komplikation med Tetani) finder Urinens Kalk- og Fosforindhold formindsket, men Afføringens stærkt forøget.

Hvad kan nu bevirke, at Barnets Organisme under disse Forhold ikke alene frigør sig for de indførte Fosfater, men oven i Købet selv lider et Fosfortab? Til Forklaring heraf kunde man tænke sig, at Organismen reagerede overfor de udefra kommende Fosfationer som overfor en Gift, der med alle Midler maatte uskadeliggøres og udskilles, saaledes at der ikke fandt nogen Fosfatretention Sted, og Tabet vilde saa fremkomme derved, at der under Livsfunktionerne stadig nedbrydes og udskilles fosforholdige Stoffer, saaledes som man jo ogsaa ser det ved Inanition. Paa denne Maade kunde man forklare sig det tilsyneladende fornuftstridige Forhold, at en stærkt forøget Indgift af et Stof resulterede i et Tab af Stoffet for Organismen.

Men under hvilke Forhold kan man tænke sig, at Organismen reagerer overfor Fosfationer som overfor en Gift?

I det Øjeblik der findes en Nedsættelse af Organismens Alkalireserver, en truende Acidose, vil Indførelsen af H_2PO_4 og HPO_4 -Ioner betegne en forøget Fare for Acidose, og Organismen vil under disse Forhold ved alle Midler skaffe sig af med de indførte Fosfationer.

Er der da Grund til at antage en saadan truende Acidose?

Spørgsmaalet bringes herved i Berøring med de Problemer, som i de sidste 2—3 Aar er blevet de mest fremtrædende

og mest omdisputerede indenfor Forskningen efter Tetaniens og Rachit'ens Aarsager. Selv om der endnu langt fra er opnaaet Enighed om disse Spørgsmaal, og selv om Paastand staar mod Paastand paa flere Punkter, kan dog nogle Hovedlinier ridges op, saaledes som det paa en udmærket Maade er gjort i et Oversigtsarbejde af György³² (1922). György støtter sig til en Række af europæiske og amerikanske Arbejder om Blodserums Indhold af Calcium og Fosfor*) og opstiller paa Grundlag deraf (og af egne Arbejder sammen med *Freudenberg*) følgende Tabel for Indholdet i 100 ccm Serum:

	Ca	uorg. P.
Normalt	10,2 mgr.	5,2 mgr.
ved Rachitis	8,5 „	2,4 „
ved Tetani	6,5 „	4,9 „

Det ses heraf, at der ved Rachitis findes en stærk Nedsættelse af Serums Fosforindhold og en ringe Nedsættelse af Serums Calciumindhold, medens der omvendt ved Tetani findes en stærk Nedsættelse af Serums Calciumindhold uden nogen Nedsættelse af Fosforindholdet.

Til Forklaring af disse Fænomener er der fremsat en (endnu meget omstridt) Teori om, at der ved Rachitis skal være en Tilbøjelighed til Acidose i Organismen, og ved Tetani en Tilbøjelighed til Alkalose, og ved den acidotiske Tilbøjelighed skal Mængden af Fosfationer være nedsat, ved den alkalotiske Mængden af Calciumioner. Foruden denne Alkalose-Teori ved Tetani nævnes som selvstændig Form den *Jeppsson'ske* Fosfat-Tetani, idet man anerkender Rigtigheden af *Jeppsson's* Forsøg, at der ved Indgift af Fosfater kan fremkaldes Tetani, men ikke anerkender Rigtigheden af *Jeppsson's* Forklaring af Fænomenet som en Fosfat-Forgift-

*) F. Eks. for Calciums Vedkommende Arbejder af Rona & Takahashi, Howland & Kramer, Kramer & Tisdall, for Fosforets Vedkommende Arbejder af Iversen & Lenstrup, Howland & Kramer, Hess & Unger.

ning, men derimod forklarer det som Kalkmangel, Nedsættelse af Mængden af aktivt Blodcalcium.

Det er naturligvis ikke muligt at tage Stilling til disse Teorier paa Grundlag af Mælkeundersøgelser, saaledes som de findes i nærværende Arbejde. En Diskussion derom maa ogsaa betragtes som liggende udenfor nærværende Arbejdes Ramme. Dog synes det tilladeligt at sammenholde Resultaterne af Fosforundersøgelserne i Kvindemælk og Komælk med de her nævnte Meddelelser i Literaturen for derudfra at opstille en Arbejdsteori, som det tilkommer fremtidige Undersøgelser at bekræfte eller afkræfte.

Som en saadan Arbejdsteori skal her fremsættes følgende:

Komælken adskiller sig fra Kvindemælken (foruden i andre Henseender) derved, at Komælken indeholder betydeligt større Mængder ioniserede Fosfater end Kvindemælken, ikke alene absolut, men ogsaa i Forhold til Calciumindholdet, saaledes at Kvindemælken indeholder et Overskud af Calcium, Komælken et Overskud af Fosfater.

Dette Forhold forandres i Sommermaanederne, idet der finder en Nedsættelse Sted af Komælkens Fosfatindhold, og da en Forandring af Calciumindholdet ikke er paavist (af *Klercker*), maa man slutte, at Komælkens Sammensætning i denne Tid nærmer sig til Kvindemælkens, hvad Forholdet Ca : P angaar.

Det sunde, spæde Barn, som ernæres med Komælk, er i Stand til at regulere Blodets Indhold af Ca og P, til Trods for at disse Stoffer tilføres i Føden i Mængdeforhold, der afviger fra den naturlige Føde, Kvindemælken.

Ved nogle sygelige Tilstande glipper denne Regulering, og Blodets Calcium- og Fosfatindhold vil forandres, enten

1) saaledes at Calciummængden nedsættes betydeligt, mens Fosfatindholdet holder sig uforandret, og man vil da staa overfor Sygdomsbilledet Tetani, eller

2) saaledes at Fosfatmængden nedsættes betydeligt, mens Calciummængden kun i ringe Grad nedsættes, og man vil da staa overfor Sygdomsbilledet Rachitis, eller

3) en Kombination af disse Tilstande, hvorved snart den ene, snart den anden bliver stærkest fremtrædende, alt efter som Forholdet stiller sig mellem Blodets Calcium og Fosfor.

Det maa anses for sandsynligt, at Forholdet mellem Komælkens Indhold af Fosfater og af Calcium spiller en Rolle som medvirkende ætiologisk Faktor ved Sygdommene Rachitis og Tetani, saaledes at Sygdommene iagttages paa de Tider, hvor Fosfatindholdet er stort, medens de svinder paa de Tider, hvor Forholdet $\text{Ca} : \text{P}$ i Komælken nærmer sig det tilsvarende Forhold i Kvindemælken.

SAMMENFATTENDE BEMÆRKNINGER

Som det ved Arbejdets Begyndelse er fremhævet, tilsigter disse Fosfor-Bestemmelser i Mælken at yde et Bidrag til Studiet af det spæde Barns Fosfor-Stofskifte, saaledes at de skal give Oplysning om, i hvilke Former og i hvilke Mængder Brystbarnet og det kunstigt ernærede Barn faar tilført Fosfor.

Arbejdet falder i 3 Afsnit:

1) Den fra Blodets Kemi kendte Inddeling af de fosforholdige Stoffer i syreopløselige og syreudfældelige overføres til Mælkens Kemi, saaledes at der paa Grundlag af Kasein-Fældnings-Forsøg og Valleforsøg opstilles denne Gruppeinddeling:

Total P
Syreudfældet P Syreopløst P
Fosfat-P Rest-P

Disse Betegnelser er for Mælkens Vedkommende at opfatte saaledes, at Gruppen „det syreudfældede Fosfor“ med en ringe Afvigelse svarer til Kasein-Fosforet, medens Gruppen „det syreopløste Fosfor“ dels omfatter det Fosfor, der findes som ioniserede Fosfater, og dels „Rest-Fosforet“, som er det Fosfor, der findes i glycerinfosforsure Salte. Denne Inddeling, der giver et overskueligt Billede af Mælkens fosforholdige Stoffer, frembyder tillige den Fordel, at den ved Stofskifteforsøg kan paralleliseres med en tilsvarende Gruppeinddeling for de fosforholdige Stoffer i Blod, Urin og Fæces, saaledes at den vil kunne gøre det lettere at følge Fosforets Skæbne i Organismen.

2) Med denne Gruppeinddeling undersøges Fosformængden i Kvindemælk og Komælk, og som Middeltal af 15 DobbeltsBestemmelser i de 2 Mælkearter opstilles følgende Tal:

Milligram P pr. 100 ccm Mælk

	Total P	Syreudf. P	Syreopl. P	Fosfat-P	Rest-P
Kvindemælk	14,2	2,6	11,6	5,1	6,5
Komælk	95,4	17,1	78,3	67,1	11,1

Det ses af disse Tal, at Komælken indeholder betydeligt større Fosformængder end Kvindemælken, nemlig for Totalmængdens Vedkommende 6,7 Gange saa meget, og dette Forhold gælder baade den syreopløste og den syreudfældede Gruppe, idet de to Mælkearter har den samme Fordeling af disse to Grupper, saaledes at den syreudfældede Gruppe udgør c. 18 %, den syreopløste Gruppe c. 82 % af TotalFosforet.

Indenfor Gruppen „det syreopløste P“ er Fordelingen forskellig i de to Mælkearter, idet Kvindemælken viser en let Overvægt af Rest-P overfor Fosfat-P, medens Komælken viser en meget betydelig Overvægt af Fosfat-P overfor Rest-P.

Den mest udprægede Forskel mellem Kvindemælken og Komælken ligger saaledes i den Gruppe, der omfatter de ioniserede Fosfater, idet Komælken indeholder 13 Gange saa meget Fosfat-P som Kvindemælken. For RestFosforets Vedkommende er Forskellen mindst, idet Komælken indeholder omtrent dobbelt saa meget Rest-P som Kvindemælken.

Hvis man for Sammenligningens Skyld gaar ud fra, at Brystbarnet og det kunstigt ernærede Barn drikker lige store Mælkemængder i Døgnet, vil efter disse Middeltal det kunstigt ernærede Barn altid faa tilført større Fosformængder i Foden end Brystbarnet, selv om der gives fortyndet Komælk, idet Fortyndingen praktisk talt aldrig føres længere ned end til c. 30 % Mælk (1 Del Mælk til 2 Dele Vand).

(Da Mælken ofte fortyndes med Afkog af Byg eller Hav-

regryn, skal her for Fuldstændigheds Skyld nævnes Fosfor- mængden i disse Stoffer. Efter en Sammenstilling i *Hutyra- Marek's* Haandbog 1922 indeholder 1000 gram Byggryn 6,6 gram P_2O_5 (2,9 gram P) og 1000 gram Havregryn 7,0 gram P_2O_5 (3,1 gram P). Da der anvendes tynde, vandige Afkog, og da Fosforet næppe ekstraheres fuldstændigt ved Kogning, kan Anvendelsen af Byg eller Havrevand kun betyde en yderst ringe Forøgelse af Fosformængden.)

Ernæringen med Komælk vil saaledes medføre et Overskud af Fosfor, sammenlignet med Ernæringen med Modermælk, og dette Overskud vil stærkest gøre sig gældende for de ioniserede Fosfaters Vedkommende.

3) Med den Mulighed for Øje, at der kunde finde periodiske Svingninger Sted i Komælkens Fosforindhold, som kunde bidrage til den periodiske Optræden af nogle Sygdomme hos Smaabørn, udføres der igennem $1\frac{1}{4}$ Aar regelmæssige ugentlige Fosforbestemmelser i den Mælk, som benyttes paa Dronning Louises Børnehospital.

Resultatet af denne Undersøgelsesrække er, at den undersøgte Mælk i Perioden fra Midten af Juli 1921 til Slutningen af September 1922 har vist et i alt væsentligt ensartet Indhold af syreudfældet P og Rest-P, hvorimod Fosfat-Fosforet har varieret, saaledes at der i Vintermaanederne September til Maj findes ensartede høje Tal, medens der i Sommermaanederne findes lavere Tal. I 1921 ses saaledes som Yderpunkter 10 8 49,1 milligram Fosfat-P pr. 100 ccm Mælk og 28 9 72,7 milligram Fosfat-P pr. 100 ccm Mælk.

$$\text{Forholdet } \frac{\text{laveste iagttagne Værdi}}{\text{højeste iagttagne Værdi}} \text{ er som } \frac{1}{1,48}$$

Det bør fremhæves, at disse Resultater kun har Gyldighed for denne særlige Mælk i dette særlige Tidsrum, og at man for at drage Slutninger om den mulige ætiologiske Sammenhæng mellem Mælkens Variationer og visse Sygdommes Variationer dels bør have disse Fund bekræftede over læn-

gere Tid og med et større Materiale, og dels bør have Kendskab til de øvrige Mineralstoffers Forhold.

Sluttelig knyttes der til disse Mælkeundersøgelser nogle Overvejelser over, hvilken Virkning de iagttagne Forhold kan have paa det spæde Barns Mineralstofskifte, især med Henblik paa Rachitis og Tetani.

FORSØGSPROTOKOL

FORSØG No. 1.

Bestemmelse af Fosformængden i kendte Opløsninger.

Opløsning I indeholder i 1 ccm 0,0607 milligram P.

Der titreres med 1/25 n. Natron.

No.	ccm af Opl.	milligram P		
		Beregnet	Fundet	Fejl
1	2,0	0,1214	0,1222	+ 0,0008
2	1,25	0,0758	0,0744	-÷ 0,0014
3	1,0	0,0607	0,0611	+ 0,0004
4	1,0	0,0607	0,0602	-÷ 0,0005
5	1,0	0,0607	0,0602	-÷ 0,0005
6	1,0	0,0607	0,0616	+ 0,0009
7	1,0	0,0607	0,0620	+ 0,0013
8	0,9	0,0546	0,0514	-÷ 0,0036
9	0,8	0,0486	0,0487	+ 0,0001
10	0,75	0,0455	0,0505	+ 0,0050
11	0,75	0,0455	0,0496	+ 0,0041
12	0,7	0,0425	0,0452	+ 0,0027
13	0,7	0,0425	0,0460	+ 0,0035
14	0,7	0,0425	0,0452	+ 0,0027
15	0,7	0,0425	0,0434	+ 0,0009
16	0,7	0,0425	0,0434	+ 0,0009
17	0,6	0,0364	0,0380	+ 0,0016
18	0,6	0,0364	0,0372	+ 0,0008
19	0,6	0,0364	0,0372	+ 0,0008
20	0,5	0,0303	0,0301	-÷ 0,0002
21	0,5	0,0303	0,0323	+ 0,0020

Opløsning II indeholder i 1 ccm 0,2276 milligram P.
Der titreres med 1/10 n. Natron.

No.	ccm Opl.	milligram P		
		Beregnet	Fundet	Fejl
1	0,5	0,1138	0,1182	+ 0,0044
2	0,5	0,1138	0,1182	+ 0,0044
3	0,5	0,1138	0,1141	+ 0,0003
4	0,5	0,1138	0,1182	+ 0,0044
5	1,0	0,2276	0,2216	-÷ 0,0060
6	1,0	0,2276	0,2260	-÷ 0,0016
7	1,0	0,2276	0,2216	-÷ 0,0060
8	1,0	0,2276	0,2260	-÷ 0,0016
9	2,0	0,4552	0,4498	-÷ 0,0054
10	2,0	0,4552	0,4454	-÷ 0,0098
11	2,0	0,4552	0,4498	-÷ 0,0054
12	2,0	0,4552	0,4498	-÷ 0,0054

FORSØG No. 2.

Betydningen af Syrebehandlingens Tid.

I hver af 6 Jenakolber afpipetteres 0,5 ccm sød Mælk; der tilsættes til hver 20 ccm Pikrinsyreblending (5 gram Pikrinsyre i 1000 gram 0,25 % Saltsyre) og omrystes. Kolberne tilproppes for at hindre Fordampning.

Efter 1 Times Forløb filtreres Kolbe 1 og 2 og af det klare, gule Filtrat fra hver afpipetteres 15 ccm i 2 andre 100 ccm's Jenakolber.

Efter 3 Timers Forløb gøres det samme med Kolbe 3 og 4, efter 24 Timers Forløb med Kolbe 5 og 6. Man har nu 6 Kolber, hvor der i hver er 15 ccm Filtrat fra Blandingen af Mælk og Pikrin-Saltsyre. Hertil sættes i hver Kolbe 0,5 ccm conc. Svovlsyre og inddampes ved Kogning paa aabent Blus næsten til Tørhed, hvorefter der tilsættes 1 ccm conc. Salpeter-

syre og behandles videre som beskrevet ved FosforBestemmelsesMethoden.

Herved beskadiges Kolbe No. 4. De øvrige gennemføres og viser i ccm forbrugt Natron

1	2	3	5	6
2,52	2,48	2,52	2,48	2,48

Det vil ses, at Resultaterne ikke afviger over 1 Draabe Titreringsvædske fra hinanden (0,04 ccm). Beregnet i syreopløseligt Fosfor i 100 ccm Mælk giver 1 og 2: 75,7 milligram, 3: 76,3 og 5 og 6: 75,1.

FORSØG No. 3.

Sammenligning mellem KaseinP og syreudfældet P i Komælk.

Der benyttes Hospitalets søde Mælk, der ved Centrifugering befries for Fedtet ned til 0,1 % (Høyberg). I denne skummede Mælk bestemmes Total P ved Destruktion af 0,3 ccm, Kolbe 1 og 2, syreopløseligt P ved Syrebehandling af 0,5 ccm, Kolbe 3 og 4, (Tilsætning af 20 ccm Pikrinsyreblending, Filtrering efter 1 Time, Destruktion af 15 ccm af Filtratet).

Kolbe 1 springer.

Kolbe 2 forbrugt Natron 2,28, svarer til 84,2 milligram Total P pr. 100 ccm Mælk.

Kolbe 3 forbrugt Natron 2,18

2,16

„ 4

2,14

svarer til 65,4 milligram syreopløseligt P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf faaes 18,8 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

Af denne Mælk afmaales 50 ccm i et Maaleglas. I et andet Maaleglas afmaales 200 ccm dest. Vand, og der tilsættes 0,25 ccm Iseddike (c. 99 %) og omrystes. Denne Blanding hældes ned i Mælken i smaa Portioner under stærk Omrøring, hvorved der dannes et groftnugget Bundfald. Blandingen hældes paa et stort Filter, og efter at Vædsken er løbet fra Bundfaldet, skylles dette med 5 Hold dest. Vand, der er gjort svagt eddikesurt (c. 1^{0}_{00}), saaledes at Skyllevandet ved Sugning fjernes grundigt hver Gang, før det næste Hold (50 ccm) hældes paa. Efter at det sidste Skyllevand er fjærnet, bringes Filtret med Bundfaldet ned i en Porcellænsskaal med stærkt fortyndet Natron, og heri faar man med Spatel og Sprøjteflaske alt Bundfald fjærnet fra Filtret og de større Klumper maset ud.

Bundfaldet i den alkaliske Vædske hældes ned i et Maaleglas, og Skaalen og Filtret skylles med flere Hold dest. Vand, som hældes i Maaleglasset, saaledes at man heri har Kaseinbundfaldet fra de oprindelige 50 ccm Mælk i fortyndet Natron. Der fyldes op med fortyndet Natron til 350 ccm, omrystes, og Glasset hensættes i Isskab til næste Dag. Hele Kaseinbundfaldet er nu gaaet i Opløsning, og man bestemmer Mængden af Kaseinfosfor ved at afpipettere 10 ccm af den alkaliske Opløsning i Kolbe 7 og 8, inddampe og destruere.

Tillige prøver man at behandle Opløsningen med Pikrinsyreblandingen, og det viser sig, at Filtratet fra Para-Kaseinbundfaldet intet Fosfor indeholder.

Kolbe 7 og 8 forbruger begge 2,42 ccm $1/10$ n. NaOH, hvoraf beregnes:

$$\begin{array}{rcl} 10 \text{ ccm indeholder} & 0,1108 \times 2,42 = & 0,268136 \text{ milligram P} \\ 350 \text{ „ „ „} & & 9,18476 \end{array}$$

og da disse 350 ccm jo indeholder Kaseinfosforet fra de oprindelige 50 ccm Mælk, faar man i 100 ccm Mælk 18.3 milligram Kasein P.

Af det foregaaende saa man i 100 ccm Mælk 18,8 milligram syreudfældet P.

FORSØG No. 4.

Sammenligning mellem Kasein-P og syreudfældet P i Komælk.

Der benyttes en frisk Komælk, men særlig mager (1,7 % Fedt, Høyberg). Totalfosformængden bestemmes ved Destruktion af 0,3 ccm.

Kolbe 1 forbrugt 1/10 n. Natron	2,12
	2,10
„ 2	2,08

svarende til 77,5 milligram P pr. 100 ccm Mælk.

Det syreopløselige Fosfor bestemmes ved Syrebehandling af 0,5 ccm Mælk (20 ccm Pikrinsyreblending, Henstand 1 Time, Filtrering, Destruktion af 15 ccm af Filtratet).

Kolbe 3 forbrugt 1/10 n. Natron	1,92
„ 4 spildes	

svarer til 58,1 milligram syreopløseligt P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf faaes 19,4 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

Af denne Mælk afmaales 50 ccm i et Maaleglas.

I et andet Maaleglas afmaales 200 ccm dest. Vand, hvortil sættes 0,20 ccm 99 % Iseddike, og denne Blanding hældes i smaa Portioner under stærk Omrøring i Mælken, hvorved der fremkommer et kraftigt Bundfald.

Dette Bundfald filtreres fra ved Hjælp af Gaze og vandsugende Vat og gennemskyllles med 14 Hold svagt eddikesurt Vand.

Derefter bringes Vattet og Bundfaldet sammen ned i et Maaleglas; der tilsættes fortyndet Natron, og det hele hen-

sættes i Isskab til næste Dag. Vattet tages nu op og skylles med flere Hold destilleret Vand, som hældes i Maaleglasset, saaledes at Kaseinet fra de 50 ccm Mælk nu findes heri. Der fortyndes op til 300 ccm med dest. Vand, og efter Omrystning afpipetteres i 2 Kolber 10 ccm til Fosforbestemmelse.

Den ene mislykkes og maa kasseres, den anden viser forbrugt 1/10 n. Natron 2,80, hvilket svarer til 18,6 milligram Kasein-P pr. 100 ccm Mælk.

Af det foregaaende ses 19,4 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

Ogsaa her prøver man at fælde den alkaliske Para-Kaseinopløsning med Pikrinsyreblandingen, og det viser sig, at Filtratet herfra er fosforfrit.

FORSØG No. 5.

Sammenligning mellem Kasein-P og syreudfældet P i Komælk.

Der benyttes en skummet Mælk (minimalt Spor af Fedt, Høyberg).

Total P-Mængden bestemmes ved Destruktion af 0,3 ccm.

Kolbe 1 forbrugt 1/10 n. Natron 2,08

2,12

„ 2

2,16

svarende til 78,2 milligram P pr. 100 ccm Mælk.

Syreopløseligt P bestemmes ved Syrebehandling af 0,5 ccm (20 ccm Pikrinsyreblending, Filtrering efter 1 Time, 15 ccm af Filtratet destrueres).

Kolbe 3 forbrugt 1/10 n. Natron 2,16

2,14

„ 4

2,12

svarende til 64,7 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 13,5 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

I 50 ccm af denne Mælk fældes Kaseinet ved draabevis Tilsætning af 1 % Eddikesyre til tydelig Udfældning. Bundfaldet filtreres fra paa vandsugende Vat og gennemskylls med 14 Hold destilleret Vand, der er gjort svagt eddikesurt (mindre end $1\frac{1}{100}$).

Derefter bringes Vat og Bundfald sammen ned i et Maaleglas, og der tilsættes 200 ccm dest. Vand og c. 20 ccm $1/10$ n. Natron. Henstand i Isskab til næste Dag. Vattet tages op og skylles med flere Hold dest. Vand, som hældes i Maaleglasset, der fyldes op med dest. Vand til 300 ccm og omrystes. Der afpipetteres i 2 Kolber 5 ccm, som destrueres.

Kolbe 5 forbrugt $1/10$ n. Natron	0,98	1,03
„ 6		1,08

svarende til 13,7 milligram Kasein P pr. 100 ccm Mælk.

Ovenfor fandtes 13,5 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

FORSØG No. 6.

Sammenligning mellem Kasein-P og syreudfældet P i Komælk.

Der benyttes skummet Mælk (minimalt Spor af Fedt, Høyberg).

Total P-Mængden bestemmes ved Destruktion af 0,3 ccm.

Kolbe 1 forbrugt $1/10$ n. Natron	2,62
„ 2	2,62

svarende til 96,7 milligram P pr. 100 ccm Mælk.

Syreopl. P bestemmes (0,5 ccm Mælk, 20 ccm Pikrinsyre-blanding, Filtrering efter 1 Time, Destruktion af 15 ccm af Filtratet).

Kolbe 3 forbrugt $1/10$ n. Natron	2,50
„ 4	2,50

svarende til 75,7 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 21,0 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

Af denne Mælk behandles 50 ccm ganske som i det foregaaende Forsøg, og ligesom i dette destrueres 5 ccm af den endelige Opløsning (300 ccm).

Kolbe 5 forbrugt 1/10 n. Natron 1,56

„ 6 „ 1,56

svarende til 20,7 milligram Kasein-P pr. 100 ccm Mælk.

Ovenfor fandtes 21,0 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

FORSØG No. 7.

Sammenligning mellem Kasein-P og syreudfældet P i Kvindemælk.

Der benyttes en Kvindemælksprøve fra en førstefødende, 24 Aar gammel, saaledes at denne Mælkeprøve omfatter al Mælken fra en enkelt Udmalkning om Morgenen paa Laktationens 275' Dag, ialt c. 300 gram.

Fedtprocenten er 3,0 (Dobbeltanalyse, Høyberg).

Udseende, Lugt og Mikroskopi naturlig.

Total-Fosformængden bestemmes ved Destruktion af 1,0 ccm.

Kolbe 1 forbrugt 1/10 n. Natron 1,08

1,12

„ 2

1,16

svarende til 12,4 milligram pr. 100 ccm Mælk.

Til Bestemmelse af det syreopløselige P bruges 2 ccm Mælk (20 ccm Pikrinsyreblending, Filtrering efter 1 Time. Destruktion af 15 ccm af Filtratet).

Kolbe 3 forbrugt 1/10 n. Natron 1,38

„ 4 1,38

svarende til 11,2 milligram syreopløseligt P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 1,2 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

Af denne Mælk afmaales 200 ccm, og heri fældes Kaseinet, som angivet af *Lichtenstein* og *Lindberg*¹⁴ (1919), idet der til Mælken ved 10° C. sættes 2 ccm n. Saltsyre og omrøres.

Efter 10 Minutters Henstand tilsættes 0,3 ccm af en Løbe- Opløsning, fremstillet ved at opløse 10 gram af *Barnekow's* Løbepulver (Malmø) i 90 ccm dest. Vand. Atter Omrøring og Henstand i ½ Time ved c. 10° C.

Derefter forsigtig Opvarmning under Omrøring til 37° C., hvorved en fnugget Udfældning finder Sted. Bundfaldet filtreres fra paa vandsugende Vat og skylles med 10 Hold svagt eddikesurt Vand. Derefter bringes Vat og Bundfald ned i et Maaleglas, der tilsættes dest. Vand og Natron til tydelig alkalisk Reaktion. Henstand til næste Dag, hvorefter Vattet tages op, skylles gentagne Gange med dest. Vand, som hældes i Maaleglasset. Maaleglasset fyldes op til 300 ccm, og Indholdet blandes omhyggeligt. Fosforindholdet bestemmes ved Destruktion af 20 ccm.

Kolbe 5 forbrugt 1/10 n. Natron 1,56

1,52

„ 6 1,48

hvilket svarer til 1,2(6) milligram Kasein-P pr. 100 ccm Mælk.

Af det foregaaende ses 1,2 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

FORSØG No. 8.

Forsøg paa at eftervise tilsat Lecithin i en Mælkeprøve af kendt Sammensætning.

Hertil benyttes Hospitalets almindelige søde Mælk.

Fedtprocent i den anvendte Prøve 3,85 (Høyberg).
Total-Fosfor bestemmes ved Destruktion af 0,3 ccm.

Kolbe 1 forbrugt 1/10 n. Natron	2,48
	2,55
„ 2	2,62

svarende til 94,1 milligram P pr. 100 ccm Mælk.

Syreopløseligt P bestemmes ved Syrebehandling af 0,5 ccm (20 ccm Pikrinsyreblending, Filtrering efter 1 Time, Destruktion af 15 ccm af Filtratet).

Kolbe 3 forbrugt 1/10 n. Natron	2,46
	2,41
„ 4	2,36

svarende til 73,2 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 20,9 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

Til en Portion af denne Mælk (c. 70 ccm) sættes en Klump Lecithin (Lecithinum purissimum „Merck“) i en Kolbe. Derefter opvarmes forsigtigt og under Omrystning til c. 30° C., og under vedvarende Omrystning gaar en Del af Lecithinet i Opløsning (eller Opslemning) i Mælken, saaledes at denne faar et gulligt Skær. De uopløste Klumper skilles fra Mælken ved Filtrering gennem 2 Lag Gaze, Mælken afkøles under Vandhanen, og der afpipetteres til Bestemmelse af Total P og syreopløseligt P ganske som ovenfor.

Den ene af Total-Bestemmelserne ødelægges, den anden viser

Kolbe 7 forbrugt 1/10 n. Natron	3,70
svarende til 136,6 milligram P pr. 100 ccm Mælk.	

De to Bestemmelser af syreopløseligt P viser

Kolbe 9 forbrugt 1/10 n. Natron	2,44
	2,42
„ 10	2,40

svarende til 73,3 milligram syreopl. P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 63,3 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

	Før	og	efter Lecithintilsætning
Total P	94,1	milligram	136,6 milligram
Syreudfældet P	20,9	„	63,3 „
Syreopløst P	73,2	„	73,3 „

FORSØG No. 9.

Forsøg paa at eftervise tilsat Fosfat i en Mælkeprøve af kendt Sammensætning.

Hospitalets almindelige søde Mælk benyttes til dette Forsøg.

Fedt-Procent i den anvendte Mælk $\frac{3,4}{3,45}$ (Høyberg).

Vægtfylde 1033.

Total P bestemmes ved Destruktion af 0,3 ccm.

Kolbe 1 forbrugt 1/10 n. Natron	2,36
„ 2	2,36

svarende til 87,1 milligram P pr. 100 ccm Mælk.

Syreopløseligt P bestemmes ved Syrebehandling af 0,5 ccm (20 ccm Pikrinsyreblending, Filtrering efter 1 Time, Destruktion af 15 ccm af Filtratet).

Kolbe 3 forbrugt 1/10 n. Natron	2,26
„ 4 (springer)	

svarende til 68,4 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 18,7 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

Til 100 ccm af denne Mælk sættes en lille Mængde (c. 15 centigram) Natriumfosfat, Na_2HPO_4 + Krystalvand, og efter

energisk Omrystning bestemmes i denne fosfattilsatte Mælk
Total P ligesom ovenfor.

Kolbe 7 (springer)

„ 8 forbrugt 1/10 n. Natron 2,60

svarende til 96,0 milligram P pr. 100 ccm Mælk.

Syreopløseligt P ligesom ovenfor.

Kolbe 9 forbrugt 1/10 n. Natron 2,56

2,54

„ 10

2,52

svarende til 77,0 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 19,0 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

FORSØG No. 10.

Bestemmelse af Fosforindholdet i Komælksvalle.

A. Der benyttes en Prøve af Hospitalets almindelige søde
Mælk (Fedt % 3,7, Høyberg).

Heri bestemmes Mængden af TotalFosfor ved Destruk-
tion af 0,5 ccm Mælk.

Kolbe 1 forbrugt 1/10 n. Natron 4,16

4,19

„ 2

4,22

svarende til 92,9 milligram P pr. 100 ccm Mælk.

Syreopløseligt P bestemmes ved Syrebhandling af 1,0 ccm
Mælk (20 ccm Pikrinsyrebehandling, Filtrering efter 1 Time,
Destruktion af 15 ccm af Filtratet).

Kolbe 3 forbrugt 1/10 n. Natron 4,48

4,43

„ 4

4,38

svarende til 68,8 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 24,1 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

Til 2 Liter af denne Mælk sættes 10 gram Løbeextrakt (Fabriken Danmarks „Juncatin“), Blandingen henstaar i $\frac{1}{2}$ Time i et Vandbad ved c. 40° C., og Vallen skilles fra Oste- massen ved Filtrering gennem en Gazepose. Der faas en grønlig, uklar Valle, hvis Fedtindhold er 0,7 % (Høyberg).

I denne Valle bestemmes Total P ved Destruktion af 0,5 ccm.

Kolbe 5 forbrugt 1/10 n. Natron 2,18

„ 6 2,18

svarende til 48,3 milligram P pr. 100 ccm Valle.

Syreopløseligt P i Vallen bestemmes ved Syrebehandling af 1,0 ccm (20 ccm Pikrinsyreblending, Filtrering efter 1 Time, Destruktion af 15 ccm af Filtratet).

Kolbe 7 forbrugt 1/10 n. Natron 3,12

3,08

„ 8 3,04

svarende til 47,9 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Valle.

Heraf ses 0,4 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Valle.

B. I en Prøve af Hospitalets almindelige søde Mælk bestemmes Totalfosfor og syreopløseligt Fosfor ganske som ved A. (Mælkens Fedt % 3,6, Høyberg).

Der findes 105,7 milligram Total P pr. 100 ccm Mælk og 78,9 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Mælk, hvoraf ses 26,8 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

Af 2 Liter af denne Mælk fremstilles Valle paa samme Maade som ved A.

Vallens Fedt % 0,5 (Høyberg).

Heri bestemmes Total P ved Destruktion af 0,5 ccm.

Kolbe 1 forbrugt 1/10 n. Natron 2,34

2,31

„ 2 2,28

svarende til 51,2 milligram Total P pr. 100 ccm Valle,

og syreopløseligt P ved Syrebehandling af 1 ccm Valle (20 ccm Pikrinsyreblanding, Filtrering efter 1 Time, Destruktion af 15 ccm af Filtratet):

Kolbe 3 forbrugt 1/10 n. Natron	3,28
	3,24
„ 4	3,20

svarende til 50,3 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Valle.

Heraf ses 0,9 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Valle.

C. Hertil benyttes en Prøve af Hospitalets almindelige søde Mælk (Fedt % 3,5, Høyberg).

Heri findes 99,6 milligram Total P pr. 100 ccm Mælk
og 76,6 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Mælk,
hvoraf ses 23,0 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf fremstilles Valle paa samme Maade som ved de to foregaaende. Vallens Fedt % 0,4 (Høyberg).

Vallens Total P bestemmes ved Destruktion af 0,5 ccm.

Kolbe 1 forbrugt 1/10 n. Natron	2,48
	2,50
„ 2	2,52

svarende til 55,4 milligram Total P pr. 100 ccm Valle
og syreopløst P ved Syrebehandling af 1 ccm (som foregaaende).

Kolbe 3 forbrugt 1,10 n. Natron	3,42
	3,46
„ 4	3,50

svarende til 53,7 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Valle.

Heraf ses 1,7 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Valle.

D. Den her benyttede søde Mælk har Fedt % 3,3 (Høyberg).

Der findes 93,1 milligram Total P pr. 100 ccm Mælk
og 76,3 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Mælk,
hvoraf ses 16,8 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

Vallen fremstilles som ved de foregaaende Forsøg, men foruden dette prøver man Betydningen af Filtreringen igennem Gazepose (eller et dertil svarende linned Stykke) og igennem Filtrerpapir, idet man baade bestemmer Fosformængden i den almindelige Valle (Fedt % 0,6, Høyberg) og i en yderligere filtreret Valle, som har passeret Filtrerpapir efter Gazeposen (Fedt % 0,1, Høyberg).

Som det vil ses, fremkaldes der ved den dobbelte Filtring kun ringe Forandring:

Alm. Valle.

Total P bestemmes ved Destruktion af 0,5 ccm.

Kolbe 1 forbrugt 1/10 n. Natron	2,36
	2,36
„ 2	2,36

svarende til 52,2 milligram Total P pr. 100 ccm Valle.

Syreopløst P bestemmes ved Syrebehandling af 1 ccm.

Kolbe 3 forbrugt 1/10 n. Natron	3,30
	3,32
„ 4	3,34

svarende til 51,5 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Valle.

Heraf ses 0,7 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Valle.

2 Gange filtreret Valle.

Total P som ovenfor.

Kolbe 5 forbrugt 1/10 n. Natron	2,36
	2,40
„ 6	2,44

svarende til 53,2 milligram Total P pr. 100 ccm Valle.

Syreopløst P som ovenfor.

Kolbe 7 forbrugt 1/10 n. Natron	3,36
	3,41
„ 8	3,46

svarende til 52,9 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Valle.

Heraf ses 0,3 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Valle.

FORSØG No. 11.

Forsøg paa i Komælkssvæle at adskille Fosfater og Rest-Fosfor, baade i selve Vallen og i Filtratet fra den syrebehandlede Valle.

Der benyttes almindelig sød Mælk (Fedt % 3,3, Høyberg).

I Mælken bestemmes Total-Fosfor ved Destruktion af 0,3 ccm.

Kolbe 1 forbrugt 1/10 n. Natron	2,84
	2,80
„ 2	2,76

svarende til 103,3 milligram P pr. 100 ccm Mælk.

Syreoploseligt P bestemmes ved Syrebehandling af 0,5 ccm.

Kolbe 3 forbrugt 1/10 n. Natron	2,56
	2,60
„ 4	2,64

svarende til 78,7 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 24,6 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

Til 2 Liter af denne Mælk sættes Løbe (10 ccm af Fabriken Danmarks „Juncatin“), Henstand $\frac{1}{2}$ Time i Vandbad ved c. 40°, Filtrering gennem et Stykke Lærred. Som det vil ses, har denne Filtrering næppe været helt sikker, saaledes at der er sluppet smaa Kaseinpartikler igennem, hvorved Grup-

pen syreudfældeligt Fosfor bliver større end ved andre Valløse analyser. Imidlertid forstyrres dette ikke Adskillelsen mellem Fosfater og Rest-Fosfor. — Vallens Fedt % 0,4 (Højberg).

I Vallen bestemmes Total-Fosfor ved Destruktion af 0,5 cc.

Kolbe 5 forbrugt 1/10 n. Natron 2,46

2,43

..	6	2,40
----	---	------

svarende til 53,8 milligram *P* pr. 100 ccm Valle.

Syrcopløseligt P bestemmes ved Syrebehandling af 1,0 ccm.

Kolbe 7 forbrugt 1/10 n. Natron 3,32

„ 8 mislykkes

svarende til 51,5 milligram syreopløst *P* pr. 100 ccm Valle.

Heraf ses 2,3 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Valle.

Fosfaterne fældes i Vallen, idet man i 2 Kolber afpipetterer 5 ccm Valle, tilsætter 0,5 ccm 10 % Ammoniak og 0,5 ccm Magnesiablanding. Efter 24 Timers Henstand filtreres og af Filtratet afpipetteres 2 ccm, som destrueres.

Kolbe 9 forbrugt 1/10 n. Natron 2,02

.. 10 mislykkes

Heraf berregnes 13,4 milligram Rest-Fosfor pr. 100 ccm Valle.

Samtidig fældes Fosfaterne i Filtratet fra Syrebehandlingen paa følgende Maade:

Til 1,0 ccm Valic sættes 20 ccm Pikrinsyre-Saltsyreblanding. Efter 1 Times Henstand filtreres, der afpipetteres 15 ccm af Filtratet og hertil sættes 2 ccm 10 % Ammoniakvand og 0,5 ccm Magnesiablanding. Denne Blanding staar i 24 Tis

mer og filtreres derefter gennem hærdet Filter. Af Filtratet afpipetteres 10 ccm, som inddampes og destrueres.

Kolbe 11 forbrugt 1/10 n. Natron	0,48
„ 12	0,48

hvoraf beregnes 13,0 milligram Rest-Fosfor pr. 100 ccm Valle.

FORSØG No. 12.

Forsøg paa i Komælksvalle at adskille Fosfater og Rest-Fosfor, baade i selve Vallen og i Filtratet fra den syrebehandlede Valle.

Der benyttes almindelig sød Mælk (Fedt % 3,4 Høyberg). Total P bestemmes ved Destruktion af 0,3 ccm.

Kolbe 1 forbrugt 1/10 n. Natron	2,70
„ 2	2,66
„ 2	2,62

svarende til 98,2 milligram P pr. 100 ccm Mælk.

Syreopløseligt P bestemmes ved Syrebehandling af 0,5 ccm.

Kolbe 3 forbrugt 1/10 n. Natron	2,42
„ 4	2,42

svarende til 73,3 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 24,9 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

I denne Mælk fjernes Fedtet ved Centrifugering, saa at der kun resterer minimalt Spor (Høyberg).

Undersøgt paa samme Maade som den søde Mælk viser den skummede Mælk:

Kolbe 5 forbrugt 1/10 n. Natron	2,82
„ 6	2,80
„ 6	2,78

svarende til 103,4 milligram P pr. 100 ccm skummet Mælk, og syreopløseligt P:

Kolbe 7 forbrugt 1/10 n. Natron	2,60
	2,59
„ 8	2,58

svarende til 78,4 milligram syreopløst P pr. 100 ccm skummet Mælk.

Heraf ses 25,0 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm skummet Mælk.

Af den skummede Mælk fremstilles Valle, idet man denne Gang ikke benytter „Juncatin“, som reagerer surt, men den af *Lichtenstein* og *Lindberg* angivne Løbeopløsning (af *Barnekow's* Løbepulver, se Forsøg No. 7). Til 250 ccm skummet Mælk ved 37° C. sættes 1 ccm af Løbeopløsningen, og det udfældede Kasein filtreres fra paa almindeligt Filtrerpapir.

I Vallen bestemmes Total P ved Destruktion af 0,5 ccm.

Kolbe 9 forbrugt 1/10 n. Natron	2,06
	2,06
„ 10	2,06

svarende til 45,6 milligram P pr. 100 ccm Valle.

Syreopløseligt P bestemmes ved Syrebehandling af 1,0 ccm.

Kolbe 11 forbrugt 1/10 n. Natron	2,90
	2,87
„ 12	2,84

svarende til 44,6 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Valle.

Heraf ses 1,0 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Valle.

I denne Valle bestemmes Restfosfor saaledes, at man afpipetterer 10 ccm Valle, tilsætter 2 ccm 10 % Ammoniakvand og 1 ccm Magnesiablanding. Efter 24 Timers Henstand filtreres, og af Filtratet afpipetteres 1 ccm, som destrueres.

Kolbe 13 forbrugt 1/10 n. Natron	0,96
„ 14	0,92

hvoraf beregnes 13,5 milligram Rest-Fosfor pr. 100 ccm Valle.

Samtidig tilsættes til 2,0 ccm Valle 20 ccm Syreblanding. Efter 1 Times Henstand filtreres, og af Filtratet afpipetteres 15 ccm, hvortil sættes 2 ccm 10 % Ammoniakvand og 0,5 ccm Magnesiablanding. Henstand 24 Timer. Filtrering gennem hærde Filter, 10 ccm af Filtratet afpipetteres og destrueres.

Kolbe 15 forbrugt 1/10 n. Natron	0,84
„ 16	0,84

hvoraf beregnes 12,0 milligram Rest-Fosfor pr. 100 ccm Valle.

FORSØG No. 13.

Forsøg paa i Kvindemælkssvalpe at adskille Fosfater og Rest-Fosfor, baade i selve Vallen og i Filtratet fra den syrebehandlede Valle.

Der benyttes en Kvindemælksprøve fra en 22-aarig 1. Gangs Fødende, i Laktationens 3. Maaned.

Deri bestemmes Total P ved Destruktion af 1,0 ccm.

Kolbe 1 forbrugt 1/10 n. Natron	1,42
„ 2	1,52

svarende til 16,3 milligram P pr. 100 ccm Mælk.

Syreopløseligt P bestemmes ved Syrebehandling af 2,0 ccm (20 ccm Pikrinsyreblending, Filtrering efter 1 Time, Destruktion af 15 ccm af Filtratet).

Kolbe 3 forbrugt 1/10 n. Natron 1,64

1,62

„ 4

1,60

svarende til 13,2 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 3,1 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

Tillige bestemmes Rest-Fosfor i Mælken saaledes, at 2,0 ccm Mælk afpipetteres, der tilsættes 20 ccm Pikrinsyreblanding, filtreres efter 1 Times Henstand, og af Filtratet afpipetteres 15 ccm, hvori Fosfaterne fældes ved Tilsætning af 2 ccm 10 % Ammoniakvand og 0,5 ccm Magnesiablanding. Efter 24 Timers Henstand filtreres gennem hærdet Filter og 10 ccm af Filtratet afpipetteres og destrueres.

Kolbe 5 forbrugt 1/10 n. Natron 0,58

0,58

„ 6

0,58

svarende til 8,3 milligram Rest-Fosfor pr. 100 ccm Mælk.

Af denne Mælk fremstilles Valle saaledes, at man følger *Lichtenstein* og *Lindberg's* Angivelser ligesom i Forsøg No. 7.

I Vallen bestemmes Total P ved Destruktion af 2,0 ccm.

Kolbe 7 forbrugt 1/10 n. Natron 2,22

2,26

„ 8

2,30

svarende til 12,5 milligram P pr. 100 ccm Valle.

Syreoploseligt P bestemmes ved Syrebehandling af 3,0 ccm.

Kolbe 9 forbrugt 1/10 n. Natron 2,20

2,14

„ 10

2,08

svarende til 12,1 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Valle.

Heraf ses 0,4 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Valle.

I denne Valle bestemmes Rest-Fosfor saaledes, at der af

pipetteres 10 ccm Valle, hvortil sættes 2 ccm 10 % Ammoniakvand og 0,5 ccm Magnesiablanding. Efter 24 Timers Henstand filtreres, og 5 ccm af Filtratet afpipetteres til Destruktion.

Kolbe 11 forbrugt 1/10 n. Natron	4,30
„ 12	4,26
	4,28

svarende til 9,7 milligram Rest-Fosfor pr. 100 ccm Valle.

Samtidig bestemmes Rest-Fosfor i Filtratet fra den syre behandlede Valle saaledes: Til 3 ccm Valle sættes 20 ccm Syreblanding. Efter 1 Times Henstand ved Stuetemperatur filtreres, og til 15 ccm af Filtratet sættes 2 ccm 10 % Ammoniakvand og 0,5 ccm Magnesiablanding. Blandingen staar hen 24 Timer, filtreres gennem hærdet Filter, og af Filtratet afpipetteres 10 ccm, som inddampes og destrueres.

Kolbe 13 forbrugt 1/10 n. Natron	0,82
„ 14	0,74
	0,78

svarende til 7,8 milligram Rest-Fosfor pr. 100 ccm Valle.

FORSØG No. 14.

Forsøg paa i Kvindemælksvalle at adskille Fosfater og Rest-Fosfor, baade i selve Vallen og i Filtratet fra den syre behandlede Valle.

Hertil benyttes den Valle, som i Forsøg No. 7 fremstilles ved Kaseinfældningen.

I Vallen bestemmes Total P ved Destruktion af 2 ccm.

Kolbe 1 forbrugt 1/10 n. Natron	1,66
„ 2 gaar tabt	

svarende til 9,2 milligram P pr. 100 ccm Valle.

Syrcopløseligt P bestemmes ved Syrebehandling af 4 ccm.

Kolbe 3 forbrugt 1/10 n. Natron 2,04

2,04

„ 4

2,04

svarende til 9,0 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Valle.

Heraf ses 0,2 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Valle.

I Vallen bestemmes Rest-Fosfor saaledes, at der til 10 ccm Valle sættes 10 ccm destilleret Vand. 2 ccm 10 % Ammoniakvand og 1 ccm Magnesiablanding. Efter 24 Timers Henstand filtreres gennem hærdet Filter og 15 ccm af Filtratet inddampes og destrueres.

Kolbe 5 forbrugt 1/10 n. Natron 2,06

„ 6 gaar tabt

svarende til 3,5 milligram Rest-P pr. 100 ccm Valle.

Samtidig blandes 10 ccm Valle med 20 ccm Syreblanding, og efter en Times Henstand filtreres. Til 15 ccm af Filtratet sættes 2 ccm 10 % Ammoniakvand og 1 ccm Magnesiablanding, og Blandingen staar 24 Timer, hvorefter Filtrering gennem hærdet Filter, Afpipettering af 15 ccm, som destrueres.

Kolbe 7 forbrugt 1/10 n. Natron 1,44

1,34

„ 8

1,24

svarende til 3,6 milligram Rest-P pr. 100 ccm Valle.

FORSØG No. 15.

Forsøg paa i „kunstig Valle“ at adskille Fosfater og Rest-Fosfor.

A. Der benyttes en skummet Mælk (Høyberg: minimalt Spor).

Mælkens Totalfosforindhold:

	78,2 milligram	pr.	100 ccm	Mælk
deraf syreopløst	64,7	"	"	"
og syreudfældet	13,5	"	"	"

Til 50 ccm af denne Mælk sættes draabevis 1 % Eddikesyre til tydelig Udfældning af Kaseinet, som filtreres fra. Filtratet koges i 2 Minutter over aaben Flamme, hvorved Albuminet udskilles i fnugget Form. Filtratet derfra er en let opalescerende Vædske, hvis Totalfosforindhold bestemmes ved Destruktion af 0,5 ccm.

Kolbe 1 forbrugt 1/10 n. Natron 2,18

2,18

" 2

2,18

svarende til 48,3 milligram P pr. 100 ccm „Valle“.

Syreopløseligt P bestemmes ved Syrebehandling af 1 ccm.

Kolbe 3 forbrugt 1/10 n. Natron 3,10

" 4 revner

svarende til 48,2 milligram syreopløst P pr. 100 ccm „Valle“.

Heraf ses 0,1 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm „Valle“.

Heri bestemmes Rest-Fosfor saaledes, at der til 4 ccm „Valle“ sættes 10 ccm destilleret Vand, 2 ccm 10 % Ammoniak og 1 ccm Magnesiablanding.

Efter 24 Timers Henstand filtreres, og af Filtratet destrueres 10 ccm.

Kolbe 5 forbrugt 1/10 n. Natron 1,56

1,58

" 6

1,60

svarende til 7,4 milligram Rest-Fosfor i 100 ccm „Valle“.

Samtidig sættes til 4 ccm „Valle“ 20 ccm Syreblending og efter 1 Times Henstand ved Stuetemperatur filtreres gennem

almindeligt Filter, og til 15 ccm af Filtratet sættes 2 ccm 10 % Ammoniak og 1 ccm Magnesiablanding. Denne Blanding staar hen i 24 Timer og filtreres derpaa gennem hærdet Filter, og af Filtratet destrueres 10 ccm.

Kolbe 7 forbrugt 1/10 n. Natron	0,92
„ 8	0,96

svarende til 7,5 milligram Rest-Fosfor i 100 ccm „Valle“.

B. Den her benyttede, kunstige Valle fremstilles paa ganske samme Maade som i det foregaaende Forsøg. Den søde Mælk, der danner Udgangsmaterialet, indeholder:

	98,9 milligram P pr. 100 ccm Mælk
deraf syreopløst	79,9 „ „ „ „ „ „
og syreudfældet	19,0 „ „ „ „ „ „

I „Vallen“ bestemmes Total P ved Destruktion af 0,5 ccm.

Kolbe 1 forbrugt 1/10 n. Natron	2,68
„ 2	2,68

svarende til 59,4 milligram P pr. 100 ccm „Valle“.

Det syreopløselige P bestemmes ved Syrebehandling af 1 ccm.

Kolbe 3 forbrugt 1/10 n. Natron	3,70
„ 4	3,72

svarende til 57,4 milligram syreopløst P pr. 100 ccm „Valle“.

Heraf ses 2,0 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm „Valle“.

Heri bestemmes Rest-Fosfor saaledes, at der til 5 ccm „Valle“ sættes 10 ccm destilleret Vand, 2 ccm 10 % Ammoniak og 1 ccm Magnesiablanding. Efter 24 Timers Henstand filtreres gennem hærdet Filter og af Filtratet destrueres 10 ccm.

Kolbe 5 forbrugt 1/10 n. Natron	2,28
	2,28
„ 6	2,28

svarende til 9,1 milligram *Rest-Fosfor* pr. 100 ccm „Valle“.

Samtidig sættes til 5 ccm „Valle“ 20 ccm Syreblanding, og efter 1 Times Henstand ved Stuetemperatur filtreres. Af Filtratet afpipetteres 15 ccm, hvortil sættes 2 ccm 10 % Ammoniak og 1 ccm Magnesiablanding, og denne Blanding henstaar 24 Timer. Derefter filtreres gennem hærdet Filter og af Filtratet destrueres 15 ccm.

Kolbe 7 forbrugt 1/10 n. Natron	2,04
	2,09
„ 8	2,14

svarende til 9,3 milligram *Rest-Fosfor* pr. 100 ccm „Valle“.

C. Denne kunstige Valle fremstilles af en sød Mælk med

82,3 milligram Total P pr. 100 ccm Mælk	
66,6 „ syreopløst P pr. 100 ccm Mælk	
15,7 „ syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk	

I „Vallen“ bestemmes Total P ved Destruktion af 0,5 ccm.

Kolbe 1 forbrugt 1/10 n. Natron	2,52
	2,52
„ 2	2,52

svarende til 55,8 milligram *Fosfor* pr. 100 ccm „Valle“.

Det syreopløselige P bestemmes ved Syrebehandling af 1 ccm.

Kolbe 3 forbrugt 1/10 n. Natron	3,50
	3,55
„ 4	3,60

svarende til 55,0 milligram *syreopløst P* pr. 100 ccm „Valle“.

Heraf ses 0,8 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm „Valle“.

Heri bestemmes Rest-Fosfor saaledes, at der til 4 ccm „Valle“ sættes 10 ccm destilleret Vand, 2 ccm 10 % Ammoniak og 1 ccm Magnesiablanding. Efter 24 Timers Henstand filtreres gennem hærdet Filter og 10 ccm af Filtratet destrueres.

Kolbe 5 forbrugt 1/10 n. Natron	1,84
„ 6	1,84

svarende til 8,6 milligram Rest-P pr. 100 ccm „Valle“.

Samtidig sættes til 4 ccm „Valle“ 20 ccm Syreblanding og efter 1 Times Henstand ved Stuetemperatur filtreres. Af Filtratet afpipetteres 15 ccm, hvortil sættes 2 ccm 10 % Ammoniakvand og 1 ccm Magnesiablanding, og denne Blanding henstaar 24 Timer. Derefter filtreres gennem hærdet Filter og af Filtratet destrueres 15 ccm.

Kolbe 7 forbrugt 1/10 n. Natron	1,54
„ 8	1,50

svarende til 8,1 milligram Rest-P pr. 100 ccm „Valle“.

FORSØG No. 16.

Forsøg paa i Filtratet fra Kasein-Udsaltning at adskille Fosfater og Rest-Fosfor.

A. 20 ccm sød Mælk blandes i en Porcellænsskaal med 10 gram almindeligt rent Køkkensalt. Efter 1 Times Henstand ved Stuetemperatur filtreres, hvorved der fremkommer et klart, serumlignende Filtrat, hvis Fosforindhold bestemmes ved Destruktion af 1,0 ccm.

Kolbe 1 forbrugt 1/10 n. Natron 3,62
3,52

„ 2 3,42

svarende til 39,0 milligram P pr. 100 ccm Filtrat.

Syreoploseligt P bestemmes ved Syrebehandling af 2 ccm.

Kolbe 3 forbrugt 1/10 n. Natron 4,60
4,56

„ 4 4,52

svarende til 37,0 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Filtrat.

Heraf ses 2,0 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Filtrat.

Heri bestemmes Rest-Fosfor saaledes, at man i Kolbe 5 afpipetterer 2 ccm Filtrat, i Kolbe 6 1 ccm, til hver Kolbe sættes 10 ccm destilleret Vand, 2 ccm 10 % Ammoniakvand og 1 ccm Magnesiablanding, og Kolberne henstaar 24 Timer. Derefter filtreres gennem hærdet Filter og af hver afpipetteres 10 ccm, som destrueres.

Kolbe 5 forbrugt 1/10 n. Natron 1,22

„ 6 0,62

Kolbe 5 svarer til 10,1 milligram Rest-P pr. 100 ccm Filtrat.

„ 6 svarer til 9,6 milligram Rest-P pr. 100 ccm Filtrat.

Samtidig sættes til 2 ccm Filtrat 20 ccm Syreblanding og efter 1 Times Henstand ved Stuetemperatur filtreres. Der afpipetteres 15 ccm af Filtratet og dertil sættes 2 ccm 10 % Ammoniakvand og 1 ccm Magnesiablanding, og denne Blanding henstaar i 24 Timer. Derefter filtreres gennem hærdet Filter, og 15 ccm af Filtratet destrueres.

Kolbe 7 forbrugt 1/10 n. Natron 1,02

1,00

„ 8 0,98

svarende til 9,7 milligram Rest-P pr. 100 ccm Filtrat.

B. Ogsaa her benyttes en sød Mælk.

Dennes Total P er	99,7	milligram pr. 100 ccm Mælk
syreopløst	75,7	" " " " "
og syreudfældet	24,0	" " " " "

200 ccm af denne Mælk blandes med 100 gram rent Køkenskensalt og henstaar 1 Time ved Stuetemperatur. Derpaa filtreres, og i det vandklare Filtrat bestemmes Total P ved Destruktion af 0,5 ccm.

Kolbe 1 forbrugt 1/10 n. Natron	1,86
" 2	1,82
" 3	1,78

svarende til 40,4 milligram P pr. 100 ccm Filtrat.

Syreopløst P bestemmes ved Syrebehandling af 1 ccm.

Kolbe 3 forbrugt 1/10 n. Natron	2,52
" 4	2,52

svarende til 39,1 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Filtrat.

Heraf ses 1,3 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Filtrat.

Heri bestemmes Rest-Fosfor saaledes, at der til 2 ccm Filtrat sættes 10 ccm destilleret Vand, 2 ccm 10 % Ammoniakvand og 1 ccm Magnesiablanding. Efter 24 Timers Henstand filtreres gennem hærdet Filter, og af Filtratet destrueres 10 ccm.

Kolbe 5 forbrugt 1/10 n. Natron	1,56
" 6	1,54
" 7	1,52

svarende til 12,8 milligram Rest-P pr. 100 ccm Filtrat.

Samtidig sættes til 2 ccm Filtrat 20 ccm Syreblanding og efter 1 Times Henstand ved Stuetemperatur filtreres. Til 15 ccm af Filtratet herfra sættes 2 ccm 10 % Ammoniakvand og

1 ccm Magnesiablanding, denne Blanding henstaar i 24 Timer og filtreres derpaa gennem hærdet Filter og af Filtratet destrueres 15 ccm.

Kolbe 7 forbrugt 1/10 n. Natron 1,20

„ 8 mislykkes i Fældningen

svarende til 11,7 milligram Rest-P pr. 100 ccm Filtrat.

FORSØG No. 17.

Fortsættelse af Forsøg No. 9.

Bestemmelse af Rest-Fosformængden i en Mælkeprøve (Kø-mælk) før og efter Tilsætning af Fosfater.

I Forsøg No. 9 saa man, at en Tilsætning af Fosfat til en Mælkeprøve af kendt Fosforindhold fremkaldte en Forøgelse af den syreopløselige Gruppe, mens den syreudfældede ikke forandrede. Tallene var (i milligram pr. 100 ccm Mælk):

	Total	Syreopløst	Syreudfældet
Før Tilsætning	87,1	68,4	18,7
Efter Tilsætning	96,0	77,0	19,0

Indenfor den syreopløste Gruppe adskilles Fosfat og Rest-Fosfor baade før og efter Tilsætningen. Fremgangsmaaden er denne: Til 4 ccm Mælk sættes 20 ccm Syreblanding. Efter 1 Times Henstand ved Stuetemperatur filtreres og af Filtratet afpipetteres 15 ccm. Hertil sættes 2 ccm 10 % Ammoniakvand og 1 ccm Magnesiablanding, og denne Blanding henstaar i 24 Timer. Derefter filtreres gennem hærdet Filter, og af Filtratet afpipetteres 15 ccm, som inddampes og destrueres.

Før Kolbe 1 forbrugt 1/10 n. Natron 1,48

„ 2 gaar tabt

svarende til 7,9 milligram Rest-P pr. 100 ccm Mælk

<i>Efter</i>	Kolbe 3 forbrugt 1/10 n. Natron	1,42
		1,42
	„ 4	1,42

svarende til 7,6 milligram Rest-P pr. 100 ccm Mælk.

Den fremkomne Forøgelse findes udelukkende i Gruppen „Fosfater“, mens Rest-P er upaavirket.

FORSØG No. 18 A.

Forsøg paa at eftervise tilsat Natriumglycerofosfat i en Mælkeprøve.

Der benyttes en Prøve af Hospitalets almindelige søde Mælk (Fedt % 3,8, Høyberg).

Heri bestemmes Total P ved Destruktion af 0,3 ccm.

	Kolbe 1 forbrugt 1/10 n. Natron	2,60
		2,60
	„ 2	2,60

svarende til 96,0 milligram P pr. 100 ccm Mælk.

Syreopløseligt P bestemmes ved Syrebehandling af 0,5 ccm.

	Kolbe 3 forbrugt 1/10 n. Natron	2,48
		2,50
	„ 4	2,52

svarende til 75,7 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 20,3 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

Af denne Mælk afmaales i et Maaleglas 100 ccm, og der- til sættes 1 ccm af en c. 50 % Opløsning af Natriumglycero- fosfat. Efter grundig Omrystning bestemmes ligesom for Total P ved Destruktion af 0,3 ccm.

Kolbe 5 forbrugt 1/10 n. Natron	4,60
	4,58
„ 6	4,56

svarende til 169,1 milligram P pr. 100 ccm Mælk.

Syreopløseligt P bestemmes ved Syrebehandling af 0,5 ccm.

Kolbe 7 forbrugt 1/10 n. Natron	4,90
	4,90
„ 8	4,90

svarende til 148,3 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 20,8 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

FORSØG No. 18 B.

Forsøg paa at eftervise tilsat Natriumglycerofosfat i en Valleprøve.

Der benyttes Valle, fremstillet som i de tidligere Valleforsøg ved Behandling af sød Mælk med Løbepræparatet „Juncatin“.

For Ensartethedens Skyld fremstilles to Prøver:

A. 5 ccm Valle og 2 ccm destilleret Vand, og

B. 5 ccm Valle og 1 ccm destilleret Vand og 1 ccm af en tynd Natriumglycerofosfatopløsning.

I disse to Prøver bestemmes Total P ved Destruktion af 0,5 ccm.

A. Kolbe 1 forbrugt 1/10 n. Natron	1,52
	1,54
„ 2	1,56

svarende til 34,1 milligram P pr. 100 ccm Blanding.

B. Kolbe 3 forbrugt 1/10 n. Natron	1,96
	1,94
„ 4	1,92

svarende til 43,0 milligram P pr. 100 ccm Blanding.

Syreopløseligt P bestemmes ved Syrebehandling af 1 ccm.

A.	Kolbe 5 forbrugt 1/10 n. Natron	2,02
		2,04
	„ 6	2,06

svarende til 31,6 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Blanding.

B.	Kolbe 7 forbrugt 1/10 n. Natron	2,58
		2,60
	„ 8	2,62

svarende til 40,2 milligram syreopløst P pr. 100 cm Blanding.

Det ses heraf, at den ved Tilsætningen af Natriumglycerofosfat fremkomne Forøgelse af Total P skyldes en Forøgelse af den syreopløselige Gruppe, mens den syreudfældede Gruppe er uforandret.

FORSØG No. 19.

Forsøg paa at eftervise tilsat Natriumglycerofosfat i en Mælkeprøve af kendt Sammensætning.

Der benyttes en Prøve af Hospitalets almindelige søde Mælk, Fedt % 3,1 (Høyberg).

Heri bestemmes Total P ved Destruktion af 0,3 ccm.

Kolbe 1 forbrugt 1/10 n. Natron	2,38
„ 2 gaar tabt	

svarende til 87,9 milligram P pr. 100 ccm Mælk.

Syreopløseligt P bestemmes ved Syrebehandling af 0,5 ccm.

Kolbe 3 forbrugt 1/10 n. Natron	2,38
	2,38
„ 4	2,38

svarende til 72,0 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 15,9 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

Rest-Fosfor bestemmes i 4 ccm Mælk som tidligere angivet.

Kolbe 5 forbrugt 1/10 n. Natron	1,90
	1,90
„ 6	1,90

svarende til 10,1 milligram *Rest-P* pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 61,9 milligram *Fosfat-P* pr. 100 ccm Mælk.

Til 100 ccm af denne Mælk sættes $\frac{1}{2}$ ccm af en c. 50 % Natriumglycerofosfatopløsning, og efter grundig Omrystning bestemmes Total P ved Destruktion af 0,3 ccm.

Kolbe 7 forbrugt 1/10 n. Natron	3,46
	3,46
„ 8	3,46

svarende til 127,7 milligram P pr. 100 ccm Mælk.

Syreopløseligt P bestemmes ved Syrebehandling af 0,5 ccm.

Kolbe 9 forbrugt 1/10 n. Natron	3,60
	3,62
„ 10	3,64

svarende til 109,0 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 18,7 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

Rest-Fosfor bestemmes i 4 ccm Mælk som før.

Kolbe 11 forbrugt 1/10 n. Natron	4,92
	4,92
„ 12	4,92

svarende til 48,0 milligram *Rest-P* pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 61,0 milligram *Fosfat-P* pr. 100 ccm Mælk.

Sammenstilling af Tallene ses i Teksten.

Ved Bedømmelse af Uoverensstemmelsen mellem de fundne Værdier for syreudfældet Fosfor maa man erindre, at

Kolbe 2 gik tabt, saa at Total P i første Analyserække kun hviler paa 1 Analyse.

FORSØG No. 20.

Forsøg paa Spaltning af Glycerinfosforsyre og Rest-Fosfor med „Glycerofosfatase“.

Til Forsøget benytttes Fæcesextrakt, fremstillet af Fæces fra et 1 Aar gammelt Barn paa blandet Kost, idet Fæces udrøres i Vand og filtreres gennem flerlaget Gaze.

Tillige benytttes en 1 % Natriumglycerofosfatopløsning og en Valle, fremstillet af skummet Mælk med Løbepræparatet „Juncatin“.

I 6 Kolber afpipetteres følgende:

Kolbe A. 5 ccm Fæcesextrakt og
5 „ 1 % Natriumglycerofosfatopløsning.

Kolbe B. 5 ccm destilleret Vand og
5 „ 1 % Natriumglycerofosfatopløsning.

Kolbe C. 5 ccm Fæcesextrakt og
5 „ Valle.

Kolbe D. 5 ccm destilleret Vand og
5 „ Valle.

Kolbe E og F. 5 ccm Fæcesextrakt og
5 „ destilleret Vand.

Alle Kolberne sættes i Thermostat ved 37° C. i 48 Timer, filtreres, til Filtratet sættes Ammoniak og Magnesiablanding i Overskud. Efter 24 Timers Henstand ved Stuetemperatur filtreres, og Filtratet prøves paa Fosfor ved Inddampning. Destruktion med Svovlsyre og Salpetersyre, Fortynding med destilleret Vand og Tilsætning af Ammoniumnitrat og smolybdat.

Kolbe A. Intet Bundfald.

„ B. Kraftigt Bundfald af Ammoniumfosformolybdat.

„ C. Minimalt Spor af Ammoniumfosformolybdat.

„ D. Kraftigt Bundfald af Ammoniumfosformolybdat.

„ E. og F. Intet Bundfald.

FORSØG No. 21.

Fosforbestemmelse i Kvindemælk.

Mælk fra en 20aarig Andengangsfødende.

Barnet født 5/9 22, Mælkeprøven samlet 20/9 22, idet der fra hver af 4 Udmalkninger af omtrent samme Størrelse afmaalt 10 ccm, som opbevarede paa Is til Undersøgelsen.

Mælkens Udseende, Lugt og Reaktion naturlig.

Det mikroskopiske Billede normalt.

Vægtfylde 1034. Fedt % 3,7 (Høyberg).

Total P bestemmes ved Destruktion af 2 ccm.

Kolbe 1 forbrugt 1/10 n. Natron 2,96

„ 2 springer

svarende til 16,3 milligram P pr. 100 ccm Mælk.

Syreopløseligt P bestemmes ved Syrebehandling af 4 ccm.

Kolbe 3 forbrugt 1/10 n. Natron 3,02

3,00

„ 4

2,98

svarende til 13,3 milligram syreoplost P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 3,0 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

Rest-Fosfor bestemmes ved Behandling af 6 ccm Mælk med 20 ccm Syreblanding, Filtrering efter 1 Times Forløb, Afpipettering af 20 ccm af Filtratet, hvortil sættes 2 ccm

10 % Ammoniak og 1 ccm Magnesiablanding. Efter Hens
stand i 24 Timer filtreres gennem hærdet Filter, og af Filtra-
tet destrueres 20 ccm.

Kolbe 5 forbrugt 1/10 n. Natron	3,06
	3,00
„ 6	2,94

svarende til 8,3 milligram Rest-P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 5,0 milligram Fosfat-P pr. 100 ccm Mælk.

FORSØG No. 22.

Fosforbestemmelse i Kvindemælk.

Mælk fra en 30aarig Trediegangsfødende.

Barnet født 31/7 22, Mælkeprøven samlet 4/9 22 ved Ud-
malkning af 5 ccm før og efter hver af 3 Patninger, de af-
maalte Mængder opbevaret paa Is til Undersøgelsen.

Mælkens Udseende, Lugt og Reaktion naturlig.

Mikroskopi viser naturlige Forhold.

Fedt % 3,5 (Høyberg).

Total P bestemmes ved Destruktion af 1 ccm.

Kolbe 1 forbrugt 1/10 n. Natron	1,38
	1,38
„ 2	1,38

svarende til 15,3 milligram P pr. 100 ccm Mælk.

Syreopløseligt P bestemmes ved Syrebehandling af 2 ccm.

Kolbe 3 forbrugt 1/10 n. Natron	1,48
	1,48
„ 4	1,48

svarende til 12,0 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 3,3 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

Rest-Fosfor bestemmes ved Behandling af 6 ccm Mælk med 20 ccm Syreblanding, Filtrering efter 1 Times Forløb, Afpipettering af 15 ccm af Filtratet, hvortil sættes 2 ccm 10 % Ammoniak og 1 ccm Magnesiablanding. Efter Henstand i 24 Timer filtreres gennem hærdet Filter, og af Filtratet destrueres 15 ccm.

Kolbe 5 forbrugt 1/10 n. Natron 1,28

„ 6 springer

svarende til 4,9 milligram Rest-P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 7,1 milligram Fosfat-P pr. 100 ccm Mælk.

FORSØG No. 23.

Fosforbestemmelse i Kvindemælk.

Mælk fra en 25aarig Førstegangsfødende.

Barnet født 15/4 21, Mælkeprøve samlet 4/6 21 paa den Maade, at der før og efter hver af 7 Patninger i et Døgn er udmalket 5 ccm, som er opbevaret paa Is til Undersøgelsen.

Mælkens Udseende, Lugt og Reaktion naturlig.

Fedt % 5,4 (Høyberg), Mikroskopi naturlig.

Total P bestemmes ved Destruktion af 1 ccm.

Kolbe 1 forbrugt 1/10 n. Natron 1,52

„ 2 gaar tabt

svarende til 16,8 milligram P pr. 100 ccm Mælk.

Syreoploseligt P bestemmes ved Syrebehandling af 2 ccm.

Kolbe 3 forbrugt 1/10 n. Natron 1,68

„ 4 gaar tabt

svarende til 13,6 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 3,2 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

Rest-Fosfor bestemmes ved Behandling af 5 ccm Mælk med 20 ccm Syreblanding, Filtrering efter 1 Times Forløb. Afpipettering af 15 ccm af Filtratet, hvortil sættes 2 ccm 10 % Ammoniak og 1 ccm Magnesiablanding. Efter Hensetand i 24 Timer filtreres gennem hærdet Filter og af Filtratet destrueres 10 ccm.

Kolbe 5 forbrugt 1/10 n. Natron	1,08
„ 6	1,08

svarende til 7,2 milligram Rest-P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 6,4 milligram Fosfat-P pr. 100 ccm Mælk.

FORSØG No. 24.

Fosforbestemmelse i Kvindemælk.

Mælk fra en 29aarig Førstegangsfødende.

Barnet født 8 6 22, Mælkeproven samlet 29/7 22 ved Udmalkning af 5 ccm Mælk før og efter hver af 3 Patninger i et Døgn, de udmalkede Portioner opbevarede paa Is til Undersøgelsen.

Mælkens Udseende, Lugt og Reaktion naturlig.

Fedt % 4,2 (Høyberg), Mikroskopi naturlig.

Total P bestemmes ved Destruktion af 2 ccm.

Kolbe 1 forbrugt 1/10 n. Natron	1,72
„ 2 gaar tabt	

svarende til 9,5 milligram P pr. 100 ccm Mælk.

Syreopløseligt P bestemmes ved Syrebehandling af 4,0 ccm.

Kolbe 3 forbrugt 1/10 n. Natron	1,56
„ 4	1,60

svarende til 7,0 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 2,5 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

Rest-Fosfor bestemmes ved Behandling af 6 ccm Mælk med 20 ccm Syreblanding, Filtrering efter 1 Times Forløb, Afpipettering af 20 ccm af Filtratet, hvortil sættes 4 ccm 10 % Ammoniak og 2 ccm Magnesiablanding. Efter Henstand i 48 Timer filtreres gennem hærdet Filter, og af Filtratet destrueres 20 ccm.

Paa Grund af den ringe Mælkemængde kan kun 1 Bestemmelse udføres.

Kolbe 5 forbrugt 1/10 n. Natron 1,64

svarende til 5,1 milligram Rest-P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 1,9 milligram Fosfat-P pr. 100 ccm Mælk.

FORSØG No. 25.

Fosforbestemmelse i Kvindemælk.

Mælk fra en 22aarig Førstegangsfødende.

Barnet født 11/10 20, Mælkeprøven er fra en enkelt Udmalkning om Morgenen 4 12 20, idet Mælken udmalkes i en steril Skaal og blandes omhyggeligt før der afmaales en Prøve, som opbevares paa Is til Undersøgelsen.

Mælkens Udseende, Lugt og Reaktion naturlig.

Fedt % 2,3 (Høyberg), Mikroskopi naturlig.

Total P bestemmes ved Destruktion af 1 ccm.

Kolbe 1 forbrugt 1/10 n. Natron 1,50

1,54

„ 2

1,58

svarende til 17,0 milligram P pr. 100 ccm Mælk.

Syreoploseligt P bestemmes ved Syrebehandling af 2 ccm.

Kolbe 3 forbrugt 1/10 n. Natron 1,52

„ 4 gaar tabt

svarende til 12,3 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 4,7 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

Rest-Fosfor bestemmes ved Behandling af 2 ccm Mælk med 20 ccm Syreblanding, Filtrering efter 1 Times Forløb, Af-pipettering af 15 ccm af Filtratet, hvortil sættes 2 ccm 10 % Ammoniak og 0,5 ccm Magnesiablanding. Efter Henstand i 24 Timer filtreres gennem hærdet Filter og af Filtratet destrueres 10 ccm.

Der gøres kun een Bestemmelse.

Kolbe 5 forbrugt 1/10 n. Natron 0,62

svarende til 8,7 milligram Rest-P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 3,6 milligram Fosfat-P pr. 100 ccm Mælk.

FORSØG No. 26.

Fosforbestemmelse i Kvindemælk.

Mælk fra en 21aarig Andengangsfødende.

Barnet født 24/3 21, Mælkeprøven er fra en større samlet Udmalkning 30.5 21, idet der efter omhyggelig Blanding af Mælken i en steril Skaal tages 50 ccm fra, og denne Prøve opbevares paa Is til Undersøgelsen.

Mælkens Udseende, Lugt og Reaktion naturlig.

Fedt % 3,2 (Høyberg), Mikroskopi naturlig.

Total P bestemmes ved Destruktion af 1,0 ccm.

Kolbe 1 forbrugt 1/10 n. Natron 1,72

1,68

„ 2

1,64

svarende til 18,6 milligram P pr. 100 ccm Mælk.

Syreopløseligt P bestemmes ved Syrebehandling af 2,0 ccm.

Kolbe 3 forbrugt 1/10 n. Natron 1,92

1,94

„ 4

1,96

svarende til 15,7 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 2,9 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

Rest-Fosfor bestemmes ved Behandling af 5 ccm Mælk med 20 ccm Syreblanding, Filtrering efter 1 Times Forløb, Afpipettering af 15 ccm af Filtratet, hvortil sættes 2 ccm 10 % Ammoniak og 1 ccm Magnesiablanding. Efter Henstand i 24 Timer filtreres gennem hærdet Filter og af Filtratet destrueres 10 ccm.

Kolbe 5 forbrugt 1/10 n. Natron	1,18
	1,22
„ 6	1,26

svarende til 8,1 milligram Rest-P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 7,6 milligram Fosfat-P pr. 100 ccm Mælk.

FORSØG No. 27.

Fosforbestemmelse i Kvindemælk.

Mælk fra en 24aarig Andengangsfødende.

Barnet født 9/10 21, Mælkeprøven er fra en større samlet Udmalkning 19 2 22. Mælken blandes omhyggeligt i en steril Skaal, og der afmaales en Prøve, som opbevares paa Is til Undersøgelsen.

Mælkens Udscende, Lugt og Reaktion naturlig.

Fedt % 4,0 (Høyberg), Mikroskopi naturlig.

Total P bestemmes ved Destruktion af 2,0 ccm.

Kolbe 1 forbrugt 1/10 n. Natron	1,86
„ 2 springer	

svarende til 10,3 milligram P pr. 100 ccm Mælk.

Syreopløst P bestemmes ved Syrebehandling af 4,0 ccm, idet 20 ccm af Filtratet destrueres.

Kolbe 3 forbrugt 1/10 n. Natron	2,70
	2,61
„ 4	2,52

svarende til 8,7 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 1,6 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

Rest-Fosfor bestemmes ved Behandling af 10 ccm Mælk med 20 ccm Syreblanding, Filtrering efter 1 Times Forløb og Afpipettering af 20 ccm af Filtratet, hvortil sættes 2 ccm 10 % Ammoniak og 1 ccm Magnesiablanding. Efter Henstand i 24 Timer filtreres gennem hærdet Filter og af Filtratet destrues 15 ccm.

Kolbe 5 forbrugt 1/10 n. Natron 2,34

„ 6 springer

svarende til 5,9 milligram Rest-P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 2,8 milligram Fosfat-P pr. 100 ccm Mælk.

FORSØG No. 28.

Fosforbestemmelse i Kvindemælk.

Mælk fra en 25aarig Andengangsfødende.

Barnet født 1/8 21, Mælkeprøven er en Blandingsmælk fra 2 Udmalkninger 13 10 21, opbevaret paa Is til Undersøgelsen.

Mælkens Udscende, Lugt og Reaktion naturlig.

Fedt % 2,0 (Høyberg), Mikroskopi naturlig.

Total P bestemmes ved Destruktion af 1,0 ccm.

Kolbe 1 forbrugt 1/10 n. Natron 1,46

1,48

„ 2

1,50

svarende til 16,4 milligram P pr. 100 ccm Mælk.

Syreopløseligt P bestemmes ved Syrebehandling af 2,0 ccm.

Kolbe 3 forbrugt 1/10 n. Natron 154

1,57

„ 4

1,60

svarende til 12,7 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 3,7 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

Rest-Fosfor bestemmes ved Behandling af 5,0 ccm Mælk med 20 ccm Syreblanding, Filtrering efter 1 Times Forløb, Afpipettering af 15 ccm af Filtratet, hvortil sættes 2 ccm 10 % Ammoniak og 1 ccm Magnesiablanding. Efter Henstand i 24 Timer filtreres gennem hærdet Filter og af Filtratet destilleres 15 ccm.

Kolbe 5 forbrugt 1/10 n. Natron	1,58	
		1,55
„ 6	1,52	

svarende til 6,9 milligram Rest-P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 5,8 milligram Fosfat-P pr. 100 ccm Mælk.

FORSØG No. 29.

Fosforbestemmelse i Kvindemælk.

Mælk fra en 22aarig Førstegangsfødende.

Barnet født 11/10 20, Mælkeprøven er en Blanding fra 2 Udmalkninger 14/1 21, opbevaret paa Is til Undersøgelsen.

Mælkens Udseende, Lugt og Reaktion naturlig.

Fedt % 1,6 (Høyberg), Mikroskopi naturlig.

Total P bestemmes ved Destruktion af 1,0 ccm.

Kolbe 1 forbrugt 1/10 n. Natron	1,42	
		1,47
„ 2	1,52	

svarende til 16,3 milligram P pr. 100 ccm Mælk.

Syreoploseligt P bestemmes ved Syrebehandling af 2,0 ccm.

Kolbe 3 forbrugt 1/10 n. Natron	1,64	
		1,62
„ 4	1,60	

svarende til 13,2 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 3,1 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

Rest-Fosfor bestemmes ved Behandling af 2,0 ccm Mælk med 20 ccm Syreblanding, Filtrering efter 1 Times Forløb, Afpipettering af 15 ccm af Filtratet, hvortil sættes 2 ccm 10 % Ammoniak og 0,5 ccm Magnesiablanding. Efter Henstand i 24 Timer filtreres gennem hærdet Filter og af Filtratet destrueres 10 ccm.

Kolbe 5 forbrugt 1/10 n. Natron	0,58
„ 6	0,58

svarende til 8,3 milligram Rest-P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 4,9 milligram Fosfat-P pr. 100 ccm Mælk.

FORSØG No. 30.

Fosforbestemmelse i Kvindemælk.

Mælk fra en 21aarig Andengangsfødende.

Barnet født 24/3 21. Mælkeprøven er en enkelt større samlet Udmalkning 22/8 21 opbevaret paa Is til Undersøgelsen.

Mælkens Udseende, Lugt og Reaktion naturlig.

Fedt % 4,2 (Høyberg), Mikroskopi naturlig.

Total P bestemmes ved Destruktion af 1,0 ccm.

Kolbe 1 forbrugt 1/10 n. Natron	1,42
„ 2	1,44

svarende til 15,8 milligram P pr. 100 ccm Mælk.

Syreopløseligt P bestemmes ved Syrebehandling af 2,0 ccm.

Kolbe 3 forbrugt 1/10 n. Natron	1,76
„ 4	1,68

svarende til 13,9 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 1,9 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

Rest-Fosfor bestemmes ved Behandling af 5,0 ccm Mælk med 20 ccm Syreblanding, Filtrering efter 1 Times Forløb og Afpipettering af 15 ccm af Filtratet, hvortil sættes 2 ccm 10 % Ammoniak og 1 ccm Magnesiablanding. Efter Henstand i 24 Timer filtreres gennem hærdet Filter og af Filtratet destrueres 15 ccm.

Kolbe 5 forbrugt 1/10 n. Natron	1,68
	1,68
„ 6	1,68

svarende til 7,4 milligram Rest-P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 6,5 milligram Fosfat-P pr. 100 ccm Mælk.

FORSØG No. 31.

Fosforbestemmelse i Kvindemælk.

Mælk fra en 24aarig Andengangsfødende.

Barnet født 9/10 21, Mælkeprøven samlet 18/5 22, idet der for og efter alle Udmalkninger i et Dogn (ialt 4) er udmalket 10 ccm Mælk, som er opbevaret paa Is til Undersøgelsen.

Mælkens Udseende, Lugt og Reaktion naturlig.

Fedt % 2,4 (Høyberg), Mikroskopi naturlig.

Total P bestemmes ved Destruktion af 2,0 ccm.

Kolbe 1 forbrugt 1/10 n. Natron	2,32
	2,30
„ 2	2,28

svarende til 12,7 milligram P pr. 100 ccm Mælk.

Syreoploseligt P bestemmes ved Syrebehandling af 4,0 ccm.

Kolbe 3 forbrugt 1/10 n. Natron	2,32
	2,32
„ 4	2,32

svarende til 10,3 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 2,4 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

Rest-Fosfor bestemmes ved Behandling af 6,0 ccm Mælk med 20 ccm Syreblanding, Filtrering efter 1 Times Forløb, Afpipettering af 20 ccm af Filtratet, hvortil sættes 4 ccm 10 % Ammoniak og 2 ccm Magnesiablanding. Efter Henstand i 24 Timer filtreres gennem hærdet Filter og af Filtratet destruceres 20 ccm.

Kolbe 5 forbrugt 1/10 n. Natron	1,88
	1,90

„ 6	1,92
-----	------

svarende til 5,9 milligram Rest-P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 4,4 milligram Fosfat-P pr. 100 ccm Mælk.

FORSØG No. 32.

Fosforbestemmelse i Kvindemælk.

Mælk fra en 24aarig Førstegangsfødende.

Barnet født 23 12 20, Mælkeproven er hele Dognmængden for 24/9 21, opbevaret paa Is til Undersøgelsen.

Mælkens Udseende, Lugt og Reaktion naturlig.

Fedt % 3,0 (Høyberg), Mikroskopi naturlig.

Total P bestemmes ved Destruktion af 1,0 ccm.

Kolbe 1 forbrugt 1/10 n. Natron	1,08
	1,12

„ 2	1,16
-----	------

svarende til 12,4 milligram P pr. 100 ccm.

Syreopløseligt P bestemmes ved Syrebehandling af 2,0 ccm.

Kolbe 3 forbrugt 1/10 n. Natron	1,38
	1,38

„ 4	1,38
-----	------

svarende til 11,2 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 1,2 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

Rest-Fosfor bestemmes ved Behandling af 5,0 ccm Mælk med 20 ccm Syreblending, Filtrering efter 1 Times Forløb, Af-pipettering af 15 ccm af Filtratet, hvortil sættes 2 ccm 10 % Ammoniak og 1 ccm Magnesiablanding. Efter Henstand i 24 Timer filtreres gennem hærdet Filter og af Filtratet destrueres 15 ccm.

Kolbe 5 forbrugt 1/10 n. Natron	0,66
	0,76
„ 6	0,86

svarende til 3,3 milligram Rest-P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 7,9 milligram Fosfat-P pr. 100 ccm Mælk.

FORSØG No. 33.

Fosforbestemmelse i Kvindemælk.

Mælk fra en 24aarig Andengangsfødende.

Barnet født 9/10 21, Mælkeprøven samlet 21/7 22, idet der ved flere Udmalkninger indenfor samme Døgn er taget 10 ccm fra, og Prøverne opbevarede paa Is til Undersøgelsen.

Mælkens Udseende, Lugt og Reaktion naturlig.

Fedt % 2,05 (Høyberg), Mikroskopi naturlig.

Mælkens Vægtfylde 1033.

Total P bestemmes ved Destruktion af 2,0 ccm.

Kolbe 1 forbrugt 1/10 n. Natron	2,14
„ 2 gaar tabt	

svarende til 11,8 milligram P pr. 100 ccm Mælk.

Syreopløseligt P bestemmes ved Syrebehandling af 4,0 ccm.

Kolbe 3 forbrugt 1/10 n. Natron	2,32
„ 4 gaar tabt	

svarende til 10,3 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 1,5 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

Rest-Fosfor bestemmes ved Behandling af 6,0 ccm med 20 ccm Syreblanding, Filtrering efter 1 Times Forløb, Afpipettering af 20 ccm af Filtratet, hvortil sættes 4 ccm 10 % Ammoniak og 2 ccm Magnesiablanding. Efter Henstand i 24 Timer filtreres gennem hærdet Filter og af Filtratet destrueres 20 ccm.

Kolbe 5 forbrugt 1/10 n. Natron 1,94

„ 6 springer

svarende til 6,0 milligram Rest-P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 4,3 milligram Fosfat-P pr. 100 ccm Mælk.

FORSØG No. 34.

Fosforbestemmelse i Kvindemælk.

Mælk fra en 27aarig Andengangsfødende.

Barnet født 20/2 20, Mælkeprøven er fra en enkelt Udmalkning om Morgen 4/12 20, idet Mælken udmalkes i en steril Skaal og blandes omhyggelig, før der afmaales en Prøve, som opbevares paa Is til Undersøgelsen.

Mælkens Udseende, Lugt og Reaktion naturlig.

Fedt % 3,6 (Høyberg), Mikroskopi naturlig.

Total P bestemmes ved Destruktion af 1,0 ccm.

Kolbe 1 forbrugt 1/10 n. Natron 1,14

1,16

„ 2

1,18

svarende til 12,8 milligram P pr. 100 ccm Mælk.

Syreopløseligt P bestemmes ved Syrebehandling af 2,0 ccm.

Kolbe 3 forbrugt 1/10 n. Natron 1,28

1,28

„ 4

1,28

svarende til 10,4 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 2,4 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

Rest-Fosfor bestemmes ved Behandling af 2,0 ccm Mælk med 20 ccm Syreblanding og Filtrering efter 1 Times Forløb, Afpipettering af 15 ccm af Filtratet, hvortil sættes 2 ccm 10 % Ammoniak og 0,5 ccm Magnesiablanding. Efter Henstand i 24 Timer filtreres gennem hærdet Filter og af Filtratet destrueres 10 ccm. Der gøres kun een Bestemmelse.

Kolbe 5 forbrugt 1/10 n. Natron 0,48

svarende til 6,6 milligram *Rest-P* pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 3,8 milligram *Fosfat-P* pr. 100 ccm Mælk.

FORSØG No. 35.

Fosforbestemmelse i Kvindemælk.

Mælk fra en 24aarig Andengangsfødende.

Barnet født 9/10 21, Mælkeprøven samlet 11/9 22, idet der ved flere Udmalkninger indenfor samme Dogn er afmaalt 10 ccm, og Prøverne opbevarede paa Is til Undersøgelsen.

Mælkens Udseende, Lugt og Reaktion naturlig.

Fedt % 3,9 (Høyberg), Mikroskopi naturlig.

Mælkens Vægtfylde 1032.

Total P bestemmes ved Destruktion af 2,0 ccm.

Kolbe 1 forbrugt 1/10 n. Natron 2,08

2,08

„ 2

2,08

svarende til 11,5 milligram *P* pr. 100 ccm Mælk.

Syreopløseligt P bestemmes ved Syrebehandling af 4,0 ccm.

Kolbe 3 forbrugt 1/10 n. Natron 2,16

2,18

„ 4

2,20

svarende til 9,6 milligram *syreopløst P* pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 1,9 milligram *syreudfældet P* pr. 100 ccm Mælk.

Rest-Fosfor bestemmes ved Behandling af 6,0 ccm Mælk med 20 ccm Syreblending, Filtrering efter 1 Times Forløb, Afpipettering af 15 ccm af Filtratet, hvortil sættes 2 ccm 10 % Ammoniak og 1 ccm Magnesiablanding. Efter Henstand i 24 Timer filtreres gennem hærde Filter og af Filtratet destrueres 15 ccm.

Kolbe 5 forbrugt 1/10 n. Natron	1,28
	1,26
„ 6	1,24

svarende til 4,8 milligram Rest-P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 4,8 milligram Fosfat-P pr. 100 ccm Mælk.

FORSØG No. 36.

Fosforbestemmelser i Centrifugeslam.

A. Der benyttes en sød Mælk med 3,8 % Fedt. Total P bestemmes ved Destruktion af 0,3 ccm.

Kolbe 1 forbrugt 1/10 n. Natron	2,28
	2,24
„ 2	2,20

svarende til 82,7 milligram P pr. 100 ccm Mælk.

Syreopløst P bestemmes ved Syrebehandling af 0,5 ccm.

Kolbe 3 forbrugt 1/10 n. Natron	2,20
	2,11
„ 4	2,02

svarende til 63,0 milligram syreopløst P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 19,7 milligram syreudfældet P pr. 100 ccm Mælk.

Rest-Fosfor bestemmes ved Syrebehandling af 4,0 ccm Mælk og Filtrering, Afpipettering af 15 ccm Filtrat, Tilsætning af 2 ccm 10 % Ammoniak og 1 ccm Magnesiablanding og efter 24 Timer Filtrering. 15 ccm Filtrat destrueres.

Kolbe 5 forbrugt 1/10 n. Natron	1,56
	1,60
„ 6	1,64

svarende til 8,5 milligram Rest-P pr. 100 ccm Mælk.

Heraf ses 54,5 milligram Fosfat-P pr. 100 ccm Mælk.

8 Liter af denne Mælk centrifugeres i en Alfa-Laval-Separator, der gaar med en Hastighed af 9000 Omdrejninger i Minuttet, og man afskraber derpaa Centrifugeslammet, som i fugtig Tilstand udgør 5½ gram.

Fosformængden heri bestemmes saaledes:

Totalfosfor bestemmes ved Destruktion af

Kolbe 7: 0,43 gram, forbrugt 1/10 n. Natron 13,24 ccm.

svarende til 341 milligram P pr. 100 gram Slam.

Kolbe 8: 0,30 gram, forbrugt 1/10 n. Natron 9,30 ccm.

svarende til 343 milligram P pr. 100 gram Slam.

Kolbe 7 og 8 viser Totalfosformængden

341

342 milligram P pr. 100 gram Slam.

343

Det syreopløselige P bestemmes ved Tilsætning af 20 ccm Syreblanding til en afvejet Mængde og Filtrering efter 1 Times Henstand med hyppig, energisk Omrystning. Af Filtratet destrueres kun 10 ccm.

Kolbe 9: 0,56 gram, forbrugt 1/10 n. Natron 5,04 ccm.

„ 10: 0,51 gram, 4,76 „

Kolbe 9 og 10 viser syreopløseligt P

137

139 milligram P pr. 100 gram Slam.

141

Heraf ses 203 milligram syreudfældet P pr. 100 gram Slam.

Rest-Fosfor bestemmes ved Syrebehandling af en afvejet Mængde, Filtrering, Afpipettering af 15 ccm af Filtratet, hvorefter sættes 2 ccm 10 % Ammoniakvand og 1 ccm Magnesia-blanding. Efter 24 Timer Filtrering og Destruktion af 15 ccm af Filtratet.

Kolbe 11: 0,84 gram, forbrugt 1/10 n. Natron 0,76 ccm.
 „ 12: 0,82 gram, 0,86 „

Kolbe 11 og 12 viser

17

18 milligram Rest-P pr. 100 gram Slam.

19

Heraf ses 121 milligram Fosfat-P pr. 100 gram Slam.

B. Den her benyttede Mælk undersøges paa ganske samme Maade som den foregaaende.

Der findes Total P	77,5 milligram pr. 100 ccm Mælk				
syreopløst P	58,1	„	„	„	„
syreudfældet P	19,4	„	„	„	„
Rest-P	8,7	„	„	„	„
Fosfat-P	49,4	„	„	„	„

Centrifugeslammet, hvis Mængde ikke bestemmes, analyseres paa samme Maade som det foregaaende.

Total P. Destruktion af

Kolbe 1: 0,22 gram, forbrugt 1/10 n. Natron 7,96 ccm.
 „ 2: 0,27 gram, 10,20 „

Kolbe 1 og 2 viser

400

409 milligram P pr. 100 gram Slam.

418

Syreopløst P bestemmes i

Kolbe 3: 0,40 gram, forbrugt 1/10 n. Natron 5,58 ccm.
 „ 4: 0,51 gram, 7,08 „

Kolbe 3 og 4 viser

210

212 milligram syreopløst *P* pr. 100 gram Slam.

214

Heraf ses 197 milligram syreudfældet *P* pr. 100 gram Slam.

Rest-Fosfor bestemmes paa samme Maade som i foregaaende Forsøg, dog saaledes, at kun 10 ccm af Filtratet efter Fosfatfældningen destrueres.

Kolbe 5: 0,85 gram, forbrugt 1/10 n. Natron 0,88 ccm.

„ 6: 0,89 gram, 1,00 „

Kolbe 5 og 6 viser

28

29 milligram Rest-*P* pr. 100 gram Slam.

30

Heraf ses 183 milligram Fosfat-*P* pr. 100 gram Slam.

De Komæksanalyser, som er samlede paa Skemaet over Variationerne, er (med Undtagelse af de 3 første) udførte ganske ens, og for ikke at gentage Beskrivelsen af Fremgangsmaaden ved hver Prøve skal her ganske kort nævnes, hvordan Bestemmelserne er foretaget.

Total P bestemmes ved Destruktion af 0,3 ccm Mælk, idet der, som overalt, anvendes Dobbelt-Bestemmelser. Kolbe 1 og 2 gælder Total *P*.

Syreopløseligt P bestemmes saaledes, at man i en Kolbe afpipetterer 0,5 ccm Mælk, hvortil sættes 20 ccm Syreblanding (Pikrinsyre gram 5 i 0,25 % Saltsyre gram 1000). Efter 1 Times Henstand ved Stuetemperatur filtreres og af Filtratet afpipetteres 15 ccm, som inddampes og behandles som ved Bestemmelsen af Total *P*. Kolbe 3 og 4 gælder syreopløseligt *P*.

Syreudfældeligt P findes ved at trække syreopløseligt fra Total P.

Rest-Fosfor er bestemt saaledes, at der til 4,0 ccm Mælk sættes 20 ccm Syreblanding, og det hele henstaar 1 Time ved Stuetemperatur. Derefter filtreres og af Filtratet afpipetteres 15 ccm, hvortil der sættes 2 ccm 10 % Ammoniakvand og 1 ccm Magnesiablanding. Efter 24 Timers Henstand filtreres gennem hærdet Filter og af Filtratet afpipetteres 15 ccm, som inddampes og behandles som ved Bestemmelse af Total P.

Kolbe 5 og 6 gælder Rest-P.

Fosfat-P findes ved at trække Rest-P fra syreopløseligt P.

I den følgende Opstilling af disse Forsøg gælder Tallene efter Kolbenumrene ccm forbrugt 1/10 n. Natron.

FORSØG No. 37.

22 7 21.

Kolbe 1: 2,18. 2: gaar tabt. 80,5 mg Total P

„ 3 og 4: 1,98 og 1,98 (1,98). 59,9 mg syreopløst P

I dette Forsøg bestemmes Rest-P ved Syrebehandling af 2,0 ccm, Henstand 1 Time, Filtrering, Afpipettering af 15 ccm, hvortil sættes 2 ccm 10 % Ammoniak og 1 ccm Magnesiablanding.

Efter Henstand 24 Timer filtreres gennem hærdet Filter og af Filtratet destrueres 10 ccm.

Kolbe 5 og 6: 0,70 og 0,66 (0,68). 9,9 mg Rest-P

20,6 mg syreudfældet P og 50,0 mg Fosfat-P

FORSØG No. 38.

27 7 21.

Kolbe 1 og 2: 2,12 og 2,08 (2,10). 77,5 mg Total P

„ 3: 1,92. 4: gaar tabt. 58,1 mg syreopløst P

Rest-Fosfor bestemmes her af 3,0 ccm og saaledes, at der af det sidste Filtrat destrueres 10 ccm.

Kolbe 5 og 6: 0,86 og 0,86 (0,86). 8,7 mg Rest-P

19,4 mg syreudfældet P og 49,4 mg Fosfat-P

FORSØG No. 39.

10/8 21.

Kolbe 1 og 2: 2,22 og 2,18 (2,20). 81,2 mg Total P

„ 3 og 4: 1,88 og 1,96 (1,92). 58,1 mg syreopløst P

Rest-P bestemmes af 3 ccm og saaledes, at der af det sidste Filtrat destrueres 15 ccm.

Kolbe 5 og 6: 1,32 og 1,28 (1,30). 9,0 mg Rest-P

23,1 mg syreudfældet P og 49,1 mg Fosfat-P

FORSØG No. 40.

15/8 21.

Fedt % 3,8.

Kolbe 1 og 2: 2,28 og 2,20 (2,24). 82,7 mg Total P

„ 3 og 4: 2,20 og 2,02 (2,11). 63,0 mg syreopløst P

„ 5 og 6: 1,56 og 1,64 (1,60). 8,5 mg Rest-P

19,7 mg syreudfældet P og 54,5 mg Fosfat-P

FORSØG No. 41.

24/8 21.

Fedt % 3,4.

Kolbe 1 og 2: 2,32 og 2,36 (2,34). 86,4 mg Total P

„ 3 og 4: 2,28 og 2,20 (2,24). 67,8 mg syreopløst P

„ 5 og 6: 1,52 og 1,60 (1,56). 8,3 mg Rest-P

18,6 mg syreudfældet P og 59,5 mg Fosfat-P

FORSØG No. 42.

31,8 21.

Fedt % 3,5.

Kolbe 1 og 2: 2,50 og 2,46 (2,48). 91,6 mg Total P

„ 3 og 4: 2,46 og 2,38 (2,42). 73,3 mg syreopløst P

„ 5 og 6: 1,88 og 1,88 (1,88). 10,0 mg Rest-P

18,3 mg syreudfældet P og 63,3 mg Fosfat-P.

FORSØG No. 43.

8/9 21.

Fedt % 3,6.

Kolbe 1 og 2: 2,56 og 2,56 (2,56). 94,5 mg Total P

„ 3 og 4: 2,32 og 2,28 (2,30). 69,6 mg syreopløst P

„ 5 og 6: 2,18 og 2,18 (2,18). 11,6 mg Rest-P

24,9 mg syreudfældet P og 58,0 mg Fosfat-P

FORSØG No. 44.

14 9 21.

Fedt % 3,6.

Kolbe 1 og 2: 2,58 og 2,60 (2,59). 96,0 mg Total P

„ 3 og 4: 2,50 og 2,50 (2,50). 75,7 mg syreopløst P

„ 5: 2,18. 6: gaar tabt. 11,6 mg Rest-P

20,3 mg syreudfældet P og 64,1 mg Fosfat-P

FORSØG No. 45.

20/9 21.

Fedt % 3,8.

Kolbe 1 og 2: 2,70 og 2,66 (2,68). 98,9 mg Total P

„ 3: 2,64. 4: springer. 79,9 mg syreopløst P

„ 5 og 6: 2,20 og 2,40 (2,30). 12,2 mg Rest-P

19,0 mg syreudfældet P og 67,7 mg Fosfat-P

FORSØG No. 46.

28/9 21. Fedt % 3,3.

Kolbe 1 og 2: 2,64 og 2,60 (2,62). 96,7 mg Total P
 „ 3 og 4: 2,72 og 2,74 (2,73). 82,6 mg syreopløst P
 „ 5 og 6: 1,82 og 1,90 (1,86). 9,9 mg Rest-P
 14,1 mg syreudfældet P og 72,7 mg Fosfat-P

FORSØG No. 47.

13/10 21. Fedt % 3,4.

Kolbe 1 og 2: 2,60 og 2,64 (2,62). 96,7 mg Total P
 „ 3 og 4: 2,70 og 2,70 (2,70). 81,7 mg syreopløst P
 „ 5: 2,60. 6: springer. 13,8 mg Rest-P
 15,0 mg syreudfældet P og 67,9 mg Fosfat-P

FORSØG No. 48.

20/10 21. Fedt % 3,4.

Kolbe 1 og 2: 2,64 og 2,58 (2,61). 96,4 mg Total P
 „ 3 og 4: 2,60 og 2,64 (2,62). 79,3 mg syreopløst P
 „ 5: gaar tabt. 6: 2,32. 12,3 mg Rest-P
 17,1 mg syreudfældet P og 67,0 mg Fosfat-P

FORSØG No. 49.

26/10 21. Fedt % 3,1.

Kolbe 1 og 2: 2,54 og 2,46 (2,50). 92,3 mg Total P
 „ 3 og 4: 2,60 og 2,56 (2,58). 78,1 mg syreopløst P
 „ 5 og 6: 2,20 og 2,16 (2,18). 11,6 mg Rest-P
 14,2 mg syreudfældet P og 66,5 mg Fosfat-P

FORSØG No. 50.

2/11 21.

Fedt % 3,2.

Kolbe 1 og 2: 2,56 og 2,64 (2,60). 96,0 mg Total P
 „ 3 og 4: 2,62 og 2,66 (2,64). 80,0 mg syreopløst P
 „ 5 og 6: 1,98 og 1,98 (1,98). 10,5 mg Rest-P
 16,0 mg syreudfældet P og 69,5 mg Fosfat-P

FORSØG No. 51.

9.11 21.

Fedt % 3,6.

Kolbe 1 og 2: 2,48 og 2,38 (2,43). 89,7 mg Total P
 „ 3: springer. 4: 2,50. 75,5 mg syreopløst P
 „ 5 og 6: 2,06 og 2,10 (2,08). 11,1 mg Rest-P
 14,2 mg syreudfældet P og 64,4 mg Fosfat-P

FORSØG No. 52.

16/11 21.

Fedt % 3,8.

Kolbe 1 og 2: 2,52 og 2,66 (2,59). 95,8 mg Total P
 „ 3 og 4: 2,64 og 2,64 (2,64). 80,0 mg syreopløst P
 „ 5 og 6: 2,32 og 2,26 (2,29). 12,2 mg Rest-P
 15,8 mg syreudfældet P og 67,8 mg Fosfat-P

FORSØG No. 53.

23/11 21.

Fedt % 3,7.

Kolbe 1 og 2: 2,64 og 2,58 (2,61). 96,4 mg Total P
 „ 3 og 4: 2,64 og 2,60 (2,62). 79,3 mg syreopløst P
 „ 5: gaar tabt. 6: 2,22. 11,8 mg Rest-P
 17,1 mg syreudfældet P og 67,5 mg Fosfat-P

FORSØG No. 54.

1/12 21. Fedt % 3,65.

Kolbe 1 og 2: 2,54 og 2,62 (2,58). 95,3 mg Total P
 „ 3: 2,52. 4: gaar tabt. 76,3 mg syreopløst P
 „ 5 og 6: 1,86 og 1,86 (1,86). 9,9 mg Rest-P
 19,0 mg syreudfældet P og 66,4 mg Fosfat-P

FORSØG No. 55.

7/12 21. Fedt % 3,6.

Kolbe 1: 2,66. 2: springer. 98,2 mg Total P
 „ 3 og 4: 2,58 og 2,78 (2,68). 81,1 mg syreopløst P
 „ 5: springer. 6: 2,16. 11,5 mg Rest-P
 17,1 mg syreudfældet P og 69,6 mg Fosfat-P

FORSØG No. 56.

14/12 21. Fedt % 3,55.

Kolbe 1 og 2: 2,58 og 2,66 (2,62). 96,7 mg Total P
 „ 3 og 4: 2,58 og 2,66 (2,62). 79,3 mg syreopløst P
 „ 5 og 6: 1,98 og 2,06 (2,02). 10,7 mg Rest-P
 17,4 mg syreudfældet P og 68,6 mg Fosfat-P

FORSØG No. 57.

21/12 21. Fedt % 3,8.

Kolbe 1: springer. 2: 2,50. 92,3 mg Total P
 „ 3 og 4: 2,52 og 2,60 (2,56). 77,5 mg syreopløst P
 „ 5 og 6: 1,98 og 1,94 (1,96). 10,4 mg Rest-P
 14,8 mg syreudfældet P og 67,1 mg Fosfat-P

FORSØG No. 58.

28/12 21.

Fedt % 3,5.

Kolbe 1 og 2: 2,58 og 2,58 (2,58). 95,3 mg Total P

„ 3 og 4: 2,58 og 2,58 (2,58). 78,1 mg syreopløst P

„ 5: springer. 6: 1,86. 9,9 mg Rest-P

17,2 mg syreudfældet P og 68,2 mg Fosfat-P

FORSØG No. 59.

4/1 22.

Fedt % 3,5.

Kolbe 1: 2,60. 2: gaar tabt. 96,0 mg Total P

„ 3: 2,56. 4: gaar tabt. 77,5 mg syreopløst P

„ 5: 2,02. 6: gaar tabt. 10,7 mg Rest-P

18,5 mg syreudfældet P og 68,8 mg Fosfat-P

FORSØG No. 60.

14/1 22.

Fedt % 3,6.

Kolbe 1 og 2: 2,60 og 2,64 (2,62). 96,7 mg Total P

„ 3 og 4: 2,64 og 2,60 (2,62). 79,3 mg syreopløst P

„ 5 og 6: 2,36 og 2,36 (2,36). 12,5 mg Rest-P

17,4 mg syreudfældet P og 66,8 mg Fosfat-P

FORSØG No. 61.

19/1 22.

Fedt % 3,6.

Kolbe 1 og 2: 2,60 og 2,48 (2,54). 93,8 mg Total P

„ 3: 2,60. 4: gaar tabt. 78,7 mg syreopløst P

„ 5 og 6: 2,02 og 2,06 (2,04). 10,8 mg Rest-P

15,1 mg syreudfældet P og 67,9 mg Fosfat-P

FORSØG No. 62.

27 1 22.

Fedt % 3,9.

Kolbe 1 og 2: 2,64 og 2,52 (2,58). 95,3 mg Total P
 „ 3 og 4: 2,60 og 2,52 (2,56). 77,5 mg syreopløst P
 „ 5 og 6: 2,14 og 2,02 (2,08). 11,0 mg Rest-P
 17,8 mg syreudfældet P og 66,5 mg Fosfat-P

FORSØG No. 63.

2/2 22.

Fedt % 3,5.

Kolbe 1 og 2: 2,64 og 2,60 (2,62). 96,7 mg Total P
 „ 3 og 4: 2,56 og 2,60 (2,58). 78,1 mg syreopløst P
 „ 5 og 6: 2,34 og 2,18 (2,26). 12,0 mg Rest-P
 18,6 mg syreudfældet P og 66,1 mg Fosfat-P

FORSØG No. 64.

8/2 22.

Fedt % 3,4.

Kolbe 1: gaar tabt. 2: 2,68. 98,9 mg Total P
 „ 3 og 4: 2,52 og 2,52 (2,52). 76,3 mg syreopløst P
 „ 5 og 6: 2,30 og 2,20 (2,25). 12,0 mg Rest-P
 22,6 mg syreudfældet P og 64,3 mg Fosfat-P

FORSØG No. 65.

16/2 22.

Fedt % 3,65.

Kolbe 1 og 2: 2,68 og 2,72 (2,70). 99,7 mg Total P
 „ 3 og 4: 2,68 og 2,60 (2,64). 79,9 mg syreopløst P
 „ 5 og 6: 2,14 og 2,24 (2,19). 11,6 mg Rest-P
 19,8 mg syreudfældet P og 68,3 mg Fosfat-P

FORSØG No. 66.

22/2 22.

Fedt % 3,45.

Kolbe 1 og 2: 2,52 og 2,48 (2,50). 92,3 mg Total P
 „ 3 og 4: 2,44 og 2,40 (2,42). 73,3 mg syreopløst P
 „ 5 og 6: 1,78 og 1,82 (1,80). 9,6 mg Rest-P
 19,0 mg syreudfældet P og 63,7 mg Fosfat-P

FORSØG No. 67.

1/3 22.

Fedt % 3,4.

Kolbe 1: 2,56. 2: gaar tabt. 94,5 mg Total P
 „ 3: 2,42. 4: gaar tabt. 73,3 mg syreopløst P
 „ 5 og 6: 1,78 og 1,88 (1,83). 9,7 mg Rest-P
 21,2 mg syreudfældet P og 63,6 mg Fosfat-P

FORSØG No. 68.

8/3 22.

Fedt % 3,9.

Kolbe 1 og 2: 2,62 og 2,48 (2,55). 94,1 mg Total P
 „ 3 og 4: 2,60 og 2,52 (2,56). 77,5 mg syreopløst P
 „ 5 og 6: 1,74 og 1,78 (1,76). 9,3 mg Rest-P
 16,6 mg syreudfældet P og 68,2 mg Fosfat-P

FORSØG No. 69.

15/3 22.

Fedt % 3,6

Kolbe 1 og 2: 2,60 og 2,56 (2,58). 95,3 mg Total P
 „ 3 og 4: 2,42 og 2,46 (2,44). 73,8 mg syreopløst P
 „ 5 og 6: 1,92 og 2,04 (1,98). 10,5 mg Rest-P
 21,5 mg syreudfældet P og 63,2 mg Fosfat-P

FORSØG No. 70.

29/3 22.

Fedt % 3,85.

Kolbe 1 og 2: 2,48 og 2,62 (2,55). 94,1 mg Total P
 „ 3 og 4: 2,46 og 2,36 (2,41). 73,2 mg syreopløst P
 „ 5 og 6: 1,74 og 1,78 (1,76). 9,3 mg Rest-P
 20,9 mg syreudfældet P og 63,9 mg Fosfat-P

FORSØG No. 71.

8/4 22.

Fedt % 3,8.

Kolbe 1 og 2: 2,60 og 2,60 (2,60). 96,0 mg Total P
 „ 3 og 4: 2,48 og 2,52 (2,50). 75,7 mg syreopløst P
 „ 5 og 6: 1,58 og 1,58 (1,58). 8,0 mg Rest-P
 20,3 mg syreudfældet P og 67,7 mg Fosfat-P

FORSØG No. 72.

12/4 22.

Fedt % 3,7.

Kolbe 1 og 2: 2,66 og 2,70 (2,68). 98,7 mg Total P
 „ 3 og 4: 2,64 og 2,64 (2,64). 80,5 mg syreopløst P
 „ 5 og 6 gaar begge tabt ved Destruktionen.
 18,4 mg syreudfældet P

FORSØG No. 73.

19/4 22.

Fedt % 3,5

Kolbe 1: gaar tabt. 2: 2,48. 91,6 mg Total P
 „ 3 og 4: 2,48 og 2,38 (2,43). 73,6 mg syreopløst P
 „ 5 og 6: 1,86 og 1,94 (1,90). 10,1 mg Rest-P
 18,0 mg syreudfældet P og 63,5 mg Fosfat-P

FORSØG No. 74.

3/5 22.

Fedt % 3,4

Kolbe 1 og 2: 2,60 og 2,64 (2,62). 96,7 mg Total P

„ 3 og 4: 2,60 og 2,52 (2,56). 77,5 mg syreopløst P

„ 5 og 6: 2,02 og 1,98 (2,00). 10,6 mg Rest-P

19,2 mg syreudfældet P og 66,9 mg Fosfat-P

FORSØG No. 75.

10/5 22.

Fedt % 3,5:

Kolbe 1 og 2: 2,56 og 2,52 (2,54). 93,8 mg Total-P

„ 3: 2,56. 4: gaar tabt. 77,5 mg syreopløst P

„ 5 og 6: 1,68 og 1,76 (1,72). 9,1 mg Rest-P

16,3 mg syreudfældet P og 67,4 mg Fosfat-P

FORSØG No. 76.

17/5 22.

Fedt % 3,5.

Kolbe 1 og 2: 2,56 og 2,52 (2,54). 93,8 mg Total P

„ 3 og 4: 2,54 og 2,46 (2,50). 75,7 mg syreopløst P

„ 5 og 6: 1,64 og 1,68 (1,66). 8,8 mg Rest-P

18,1 mg syreudfældet P og 66,9 mg Fosfat-P

FORSØG No. 77.

24/5 22.

Fedt % 3,75.

Kolbe 1 og 2: 2,50 og 2,42 (2,46). 90,8 mg Total P

„ 3 og 4: 2,46 og 2,42 (2,44). 73,8 mg syreopløst P

„ 5 og 6: 1,52 og 1,48 (1,50). 7,9 mg Rest-P

17,0 mg syreudfældet P og 65,9 mg Fosfat-P

FORSØG No. 78.

31/5 22.

Fedt % 3,6.

Kolbe 1 og 2: 2,18 og 2,28 (2,23). 82,3 mg Total P
 „ 3 og 4: 2,22 og 2,18 (2,20). 66,6 mg syreopløst P
 „ 5: 1,82. 6: springer. 9,7 mg Rest-P
 15,7 mg syreudfældet P og 56,9 mg Fosfat-P

FORSØG No. 79.

7/6 22.

Fedt % 3,4.

Kolbe 1 og 2: 2,36 og 2,36 (2,36). 87,1 mg Total P
 „ 3: 2,26. 4: springer. 68,4 mg syreopløst P
 „ 5: springer. 6: 1,48. 7,9 mg Rest-P
 18,7 mg syreudfældet P og 60,5 mg Fosfat-P

FORSØG No. 80.

17/6 22.

Fedt % 3,4.

Kolbe 1 og 2: 2,28 og 2,28 (2,28). 84,2 mg Total P
 „ 3 og 4: 2,18 og 2,18 (2,18). 65,9 mg syreopløst P
 „ 5 og 6: 1,28 og 1,32 (1,30). 7,0 mg Rest-P
 18,3 mg syreudfældet P og 58,9 mg Fosfat-P

FORSØG No. 81.

20/6 22.

Fedt % 3,5.

Kolbe 1 og 2: 2,50 og 2,54 (2,52). 93,1 mg Total P
 „ 3 og 4: 2,40 og 2,32 (2,36). 71,4 mg syreopløst P
 „ 5: 1,80. 6: springer. 9,3 mg Rest-P
 21,7 mg syreudfældet P og 62,1 mg Fosfat-P

FORSØG No. 82.

27/6 22.

Fedt % 3,3.

Kolbe 1 og 2: 2,36 og 2,40 (2,38). 87,9 mg Total P

„ 3 og 4: 2,36 og 2,32 (2,34). 70,8 mg syreopløst P

„ 5 og 6: 1,50 og 1,50 (1,50). 8,0 mg Rest-P

17,1 mg syreudfældet P og 62,8 mg Fosfat-P

FORSØG No. 83.

7/7 22.

Fedt % 3,5.

Kolbe 1 og 2: 2,46 og 2,46 (2,46). 90,8 mg Total P

„ 3 og 4: 2,46 og 2,46 (2,46). 74,4 mg syreopløst P

„ 5: 1,74. 6: springer. 9,2 mg Rest-P

16,4 mg syreudfældet P og 65,2 mg Fosfat-P

FORSØG No. 84.

17/7 22.

Fedt % 3,8.

Kolbe 1 og 2: 2,44 og 2,48 (2,46). 90,8 mg Total P

„ 3 og 4: 2,50 og 2,42 (2,46). 74,4 mg syreopløst P

„ 5: springer. 6: 1,86. 9,9 mg Rest-P

16,4 mg syreudfældet P og 64,5 mg Fosfat-P

FORSØG No. 85.

20/7 22.

Fedt % 3,25.

Kolbe 1 og 2: 2,28 og 2,28 (2,28). 84,2 mg Total P

„ 3: springer. 4: 2,18. 65,9 mg syreopløst P

„ 5 og 6: 1,64 og 1,64 (1,64). 8,7 mg Rest-P

18,3 mg syreudfældet P og 57,2 mg Fosfat-P

FORSØG No. 86.

27/7 22.

Fedt % 3,5

Kolbe 1: 2,30. 2: springer. 84,7 mg Total P
 „ 3 og 4: 2,08 og 2,16 (2,12). 64,2 mg syreopløst P
 „ 5: 2,00. 6: springer. 10,6 mg Rest-P
 20,5 mg syreudfældet P og 53,6 mg Fosfat-P

FORSØG No. 87.

9/8 22.

Fedt % 3,8.

Kolbe 1 og 2: 2,32 og 2,36 (2,34). 86,4 mg Total P
 „ 3: 2,20. 4: springer. 66,6 mg syreopløst P
 „ 5: 1,70. 6: springer. 9,0 mg Rest-P
 19,8 mg syreudfældet P og 57,6 mg Fosfat-P

FORSØG No. 88.

14/8 22.

Fedt % 3,5.

Kolbe 1 og 2: 2,40 og 2,44 (2,42). 89,4 mg Total P
 „ 3 og 4: 2,26 og 2,26 (2,26). 68,4 mg syreopløst P
 „ 5 og 6: 1,92 og 1,96 (1,94). 10,3 mg Rest-P
 21,0 mg syreudfældet P og 58,1 mg Fosfat-P

FORSØG No. 89.

21/8 22.

Fedt % 3,8.

Kolbe 1 og 2: 2,52 og 2,60 (2,56). 94,5 mg Total P
 „ 3 og 4: 2,58 og 2,46 (2,52). 76,3 mg syreopløst P
 „ 5 og 6: 2,40 og 2,32 (2,36). 12,5 mg Rest-P
 18,2 mg syreudfældet P og 63,8 mg Fosfat-P

FORSØG No. 90.

28/8 22.

Fedt % 4,0.

Kolbe 1 og 2: 2,56 og 2,60 (2,58). 95,3 mg Total P

„ 3 og 4: 2,56 og 2,56 (2,56). 77,5 mg syreopløst P

„ 5 og 6: 2,30 og 2,38 (2,34). 12,4 mg Rest-P

17,8 mg syreudfældet P og 65,1 mg Fosfat-P

FORSØG No. 91.

4/9 22.

Fedt % 3,9.

Kolbe 1: 2,52. 2: springer. 93,1 mg Total P

„ 3: 2,52. 4: springer. 76,3 mg syreopløst P

„ 5 og 6: 2,56 og 2,56 (2,56). 13,6 mg Rest-P

16,8 mg syreudfældet P og 62,7 mg Fosfat-P

FORSØG No. 92.

12/9 22.

Fedt % 3,8.

Kolbe 1 og 2: 2,54 og 2,58 (2,56). 94,5 mg Total P

„ 3 og 4: 2,48 og 2,48 (2,48). 75,1 mg syreopløst P

„ 5 og 6: 1,80 og 1,90 (1,85). 10,0 mg Rest-P

19,4 mg syreudfældet P og 65,1 mg Fosfat-P

FORSØG No. 93.

18/9 22.

Fedt % 3,8.

Kolbe 1 og 2: 2,58 og 2,66 (2,62). 96,7 mg Total P

„ 3 og 4: 2,62 og 2,62 (2,62). 79,3 mg syreopløst P

„ 5 og 6: 2,32 og 2,40 (2,36). 12,5 mg Rest-P

17,4 mg syreudfældet P og 66,8 mg Fosfat-P

FORSØG No. 94.

26/9 22.

Fedt % 3,6.

Kolbe 1 og 2: 2,52 og 2,60 (2,56). 94,5 mg Total P

„ 3 og 4: 2,60 og 2,52 (2,56). 77,5 mg syreopløst P

„ 5 og 6: 2,48 og 2,34 (2,41). 12,0 mg Rest-P

17,0 mg syreudfældet P og 65,5 mg Fosfat-P

LITERATURFORTEGNELSE

1. **Andersen, A. C.:** Undersøgelser vedrørende Høybergs Methode til Bestemmelse af Fedt i Mælk og Fløde. 105. Beretning fra Forsøgslaboratoriet paa den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole. København 1920.
2. **Bang, Oluf:** Lidt om Stivsyge. Medlemsbl. f. d. danske Dyrælgeforening No. 20 og 21, 1922.
3. **Bell, R. D. & Doisy, E. A.:** Rapid colorimetric methods for the determination of phosphorus in urine and blood. Journ. of biol. chem. 44. S. 55. 1920.
4. **Berg, R.:** Über die Ausscheidung von per os eingeführten Phosphaten, besonders der Calciumphosphaten. Biochem. Zeitschr. 30. S. 107. 1911.
5. **Blauberg:** Über den Mineralstoffwechsel beim natürlich ernährten Säugling. Zeitschr. f. Biologie. 40. S. 36. 1900.
6. **Bloor, W. R.:** Methods for the determination of phosphoric acid in small amounts of blood. Journ. of biol. chem. 36. S. 33. 1918.
7. **Bloor, W. R.:** The distribution of phosphoric acid in normal human blood. Journ. of biol. chem. 36. S. 49. 1918.
8. **Bordas, F. & Raczkowski, S. de:** Sur le dosage de la lecithine dans le lait. Comp. rend. 134. S. 1592. 1902. Cit. efter Koch.
9. **Bordas, F. & Raczkowski, S. de:** Zur Bestimmung der Glycerinphosphorsäure in der Milch. Annal. de chim. anat. 7. 331. (1902). Analyst 27. 325. Ref. i Zeitschr. f. analyt. Chemie (Fresenius) 43. S. 454. 1904.
10. **Bordas, F. & Touplain, F.:** Annal. des Falsific. 4. S. 229. 1911. Refereret af Grimmer i Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- und Genussmittel. 25. S. 65. 1913.
11. **Bosworth, A. W. & Giblin, Louise A.:** The casein of human milk. Journ. of biol. chem. 35. S. 115. 1918.
12. **Bosworth & van Slyke:** A comparison of the composition of cow's milk, goat's milk, and human milk. Journ. of biol. chem. 24. S. 187. 1916.

13. **Brodrich-Pittard, N. A.:** Zur Methodik der Lecithinbestimmung in Milch. *Biochem. Zeitschr.* 67. S. 382. 1914.
14. **Bunge:** Der Kaliz, Natron- und Chlorgehalt der Milch, verglichen mit dem anderer Nahrungsmittel und des Gesamtorganismus der Säugetiere. *Zeitschr. f. Biologie.* 10. S. 295. 1874.
15. **Burow:** Der Lecithingehalt der Milch und seine Abhängigkeit vom relativen Hirngewichte des Säuglings. *Zeitschr. f. physiol. chem.* 30. S. 495. 1900.
16. **Bøggild, B. (og Stein):** God og daarlig Mælk. *Mælkeritidende* 3. S. 493. 1890.
17. **Camerer jr. & Söldner:** Die chemische Zusammensetzung der Neugeborenen. *Zeitschr. f. Biologie.* 39. S. 173. 1900.
18. **Duclaux:** „Le lait“. Paris 1894.
19. **Feigl, Joh.:** Über das Vorkommen von Phosphaten im menschlichen Blutserum I. Säurelöslicher Phosphor bei Gesunden und Kranken. *Biochem. Zeitschr.* 81. S. 380. 1917.
20. **Fingerling, G.:** Die Bildung von organischen Phosphorverbindungen aus anorganischen Phosphaten. *Biochem. Zeitschr.* 38. S. 448. 1912.
21. **Fingerling, G.:** Einfluss organischer und anorganischer Phosphorverbindungen auf die Milchsecretion. *Biochem. Zeitschr.* 39. S. 239. 1912.
22. **Fleischmann:** Lehrbuch der Milchwirtschaft. 5. Auflage, Berlin 1915.
23. **Glikin, W.:** Zur biologischen Bedeutung des Lecithins. Über den Lecithin- und Eisengehalt in der Kuh- und Frauenmilch. *Biochem. Zeitschr.* 21. S. 348. 1909.
24. **Gravier:** *Milchzeitung* 1891. No. 74. *Maly* 1891. S. 117. Cit. efter Trunz.
25. **Greenwald, Isidor:** On the phosphorus content of the blood of normal and parathyroidectomized dogs. *Journ. of biol. chem.* 14. S. 369. 1913.
26. **Greenwald, Isidor:** The estimation of lipid and acid-soluble phosphorus in small amounts of serum. *Journ. of biol. chem.* 21. S. 29. 1915.
27. **Greenwald, Isidor:** The nature of the acid-soluble phosphorus of serum. *Journ. of biol. chem.* 25. S. 431. 1916.
28. **Gregersen, J. P.:** Über die alkalimetrische Phosphorsäurebestimmung nach Neumann. *Zeitschr. f. physiol. chem.* 53. S. 453. 1907.
29. **Gregersen, J. P.:** Undersøgelser over Phosphorstofskiftet. *Disputats.* København. 1910.
30. **Gregersen, J. P.:** Untersuchungen über den Phosphorstoffwechsel. *Zeitschr. f. physiol. chem.* 71. S. 49. 1911.

31. **Grosser, P. & Husler, J.:** Über das Vorkommen einer Glycerophosphatase in tierischen Organen. *Biochem. Zeitschr.* 39. S. 1. 1912.
32. **György, P.:** Über den Gehalt des Blutserums an Kalk und anorganischem Phosphor im Säuglingsalter. *Jahrb. f. Kinderh.* 99. S. 1. 1922.
33. **Hamilton, Bengt:** The calcium and phosphorus metabolism of prematurely born infants. *Acta pædiatrica.* 2. S. 1. 1922.
34. **Hart, Steenbock & Hoppert:** Dietary factors influencing calcium assimilation. I. The comparative influence of green and dried plant tissue, cabbage, orange juice, and cod liver oil on calcium assimilation. *Journ. of biol. chem.* 48. S. 33. 1921.
35. **Hart, Steenbock, Hoppert, Bethke & Humphrey:** Dietary factors influencing calcium assimilation. III. The comparative efficiency of timothy hay, alfalfa hay, and timothy hay plus calcium phosphate (steamed bone meal) in maintaining calcium and phosphorus equilibrium in milking cows. *Journ. of biol. chem.* 54. S. 75. 1922.
36. **Hess & Schaffer:** *Jahrbuch der Schweiz* 1891. Cit. efter Trunz.
37. **Holt, L. E., Courtney, Angelo M. & Fales, Helen L.:** A chemical study of woman's milk, especially its inorganic constituents. *Amer. journ. diseas. child.* 10. S. 229. 1915. Cit. efter v. Mey senbug.
38. **Howland, John, Haessler, F. H. & Marriott, W. Mc. K.:** The use of a new reagent for microcolorimetric analysis as applied to the determination of calcium and of inorganic phosphates in the blood serum. *Proceedings of the American Society of Biological Chemists.* *Journ. of biol. chem.* 24. S. XVIII. 1916.
39. **Hutyrá-Marek:** *Spezielle Pathologie und Therapie der Haustiere.* Jena 1922.
40. **Iversen, Poul:** Untersuchungen über die titrimetrische Phosphorsäurebestimmung nach Neumann. *Biochemische Zeitschr.* 104. S. 15. 1920.
41. **Iversen, Poul:** Zur Bestimmung des Phosphorgehalts kleinerer Mengen von Blut und Plasma. *Biochem. Zeitschr.* 104. S. 22. 1920.
42. **Iversen, Poul:** Untersuchungen über den „säurelöslichen Phosphor“ in Blut und Plasma bei verschiedenen Tieren sowie einige Studien über die Toxikologie der verschiedenen Phosphate. *Biochem. Zeitschr.* 109. S. 211. 1920.
43. **Iversen, Poul & Lénstrup, Ejnar:** Om B'ødets Fosforindhold hos Smaabørn. 1. nordiske Kongres for Pædiatri. København 1919.

44. **Jeppsson, Karl:** Om Orsaken till Spasmofilien i Spädbarnsåldern. Lunds Läkaresällskaps Förhandlingar. 18. S. 81. 1917.
45. **Jeppsson, Karl:** Untersuchungen über die Bedeutung der Alkaliphosphate für die Spasmophilie. Zeitschr. f. Kinderheilk. 28. S. 71. 1921.
46. **Keller, Arthur:** Phosphor und Stickstoff im Säuglingsorganismus. Arch. f. Kind. 29. S. 1. 1900.
47. **Keller, Arthur:** Organische Phosphorverbindungen im Säuglingsharn, ihr Ursprung und ihre Bedeutung für den Stoffwechsel. Zeitschr. f. physiol. chem. 29. S. 146. 1900.
48. **af Klercker, Kj. Otto:** Ämnesomsätningen hos Barnet i första Levnadsåret. Nordisk Bibliothek for Therapi. Bind 1. Hefte 5. 1919.
49. **af Klercker, Kj. Otto:** Meddelelse paa II. nordiske Kongres for Pædiatri, Stockholm 1921. Forhandl. S. 56.
50. **Koch, W.:** Über den Lecithingehalt der Milch. Zeitschr. f. physiol. chem. 47. S. 327. 1906.
51. **Koch, W. & Woods, H. S.:** The quantitative estimation of the lecithines. Journ. of biol. chem. 1. S. 203. 1905—06.
52. **Lang, Cornelia de:** Diss. Amsterdam, ref. i Maly Bd. 27. S. 260. — Tillige: Die Zusammensetzung der Asche der Neugeborenen und die Muttermilch. Zeitschr. f. Biologie. 40. S. 526. 1900.
53. **Laxa, O.:** Die Lipotide des Zentrifugenschlammes und ihre Bedeutung für die Bildung des MilCHFettes. Milchwirtschaftliches Zentralblatt. 42. S. 663. 1913.
54. **Lichtenstein, A. & Lindberg, G.:** Molkenaustauschversuche. Jahrb. f. Kinderh. 89. S. 329. 1919.
55. **Lieb, Hans:** Die organische Mikroanalyse nach Fritz Pregl. Abderhaldens Handbuch der biochemischen Arbeitsmethoden. Bd. 9. S. 723. 1919.
56. **Lindberg, Gustaf:** Über den Stoffwechsel des gesunden, natürlich ernährten Säuglings und dessen Beeinflussung durch Frauenmilchfett. Zeitschr. f. Kinderheilk. 16. S. 90. 1917.
57. **Marriott, W. Mc. Kim & Haessler, F. H.:** A micromethod for the determination of inorganic phosphates in the blood serum. Journ. of biol. chem. 32. S. 241. 1917.
58. **Meigs, Edward B.:** The quantitative determination of phosphorus by the nephelometric method. Journ. of biol. chem. 36. S. 335. 1918.
59. **Meigs, E. B., Blatherwick, N. R. & Cary, C. A.:** Contributions to the physiology of phosphorus and calcium metabolism as related to milk secretion. Journ. of biol. chem. 37. S. 1. 1919.
60. **Meysenbug, Ludo von:** The inorganic phosphate content of

- breast milk of mothers with normal and with rachitic infants. Amer. jour. diseas. child. 24. S. 200. 1922.
61. **Nerking, J. & Haensel, E.:** Die Lecithingehalt der Milch. Biochem. Zeitschr. 13. S. 348. 1908.
 62. **Neumann:** Milchzeitung 1893. No. 43. Cit. efter **Trunz**.
 63. **Neumann, A.:** Einfache Veraschungsmethode (Säuregemisch-Veraschung) und vereinfachte Bestimmungen von Eisen, Phosphorsäure, Salzsäure und anderen Aschenbestandtheilen unter Benutzung dieser Säuregemisch-Veraschung. Zeitschr. f. physiol. chem. 37. S. 115. 1902.
— Nachträge zur „Säuregemischveraschung“ und zu den an diese angeknüpften Bestimmungsmethoden. Zeitschr. f. physiol. chem. 43. S. 32. 1904.
 64. **Njegovan, Vladimir:** Enthält die Milch Phosphatide? Biochem. Zeitschr. 54. S. 78. 1913.
 65. **Oeri, F.:** Ein Beitrag zur Kenntniss des Phosphorsäure- und Kalstoffwechsels beim erwachsenen, gesunden Menschen. Zeitschr. f. klin. Med. 67. S. 288. 1909.
 66. **Olson, George E.:** Milk proteins. Journ. of biol. chem. 5. S. 261. 1908—09.
 67. **Orla-Jensen:** Lässt die Milch sich in ihrer Zusammensetzung durch das Futter beeinflussen? Landwirtschaftl. Jahrbuch der Schweiz. 1905.
 68. **Osborne, Th. B. & Wakeman, Alfred J.:** Does butter-fat contain nitrogen and phosphorus? Journ. of biol. chem. 21. S. 91. 1915.
 69. **Osborne, Th. B. & Wakeman, Alfred J.:** Some new constituents of milk. I. Phosphatides. Journ. of biol. chem. 21. S. 539. 1915.
 70. **Osborne, Th. B. & Wakeman, Alfred J.:** The proteins of cows milk. Journ. of biol. chem. 33. S. 7. 1918.
 71. **Schabad:** Zur Bedeutung des Kalkes in der Pathologie der Rachitis. IV. Der Phosphorstoffwechsel bei Rachitis. Archiv f. Kinderh. 54. S. 83. 1910.
 72. **Schaumann, H.:** Bestimmung von Phosphor bzw. Phosphorsäure in organischen Substanzen (Gewebe, Flüssigkeiten u. dgl. m.) Abderhaldens Handbuch der biochemischen Arbeitsmethoden. Bd. 9. S. 617. 1919.
 73. **Schepang, Walter:** Über den Mineralstoffgehalt der Milch und der hauptsächlichsten daraus gewonnenen Molkeerzeugnisse. Diss. Leipzig 1917.
 74. **Schloss, Ernst:** Die chemische Zusammensetzung der Frauenmilch auf Grund neuer Analysen. Monatschr. f. Kinderh. 9. S. 636. 1910.

75. **Schloss, Ernst:** Die Pathogenese und Aethiologie der Rachitis sowie die Grundlagen ihrer Therapie. *Ergebn. d. inn. Med. u. Kinderheilk.* 15. S. 55. 1917.
76. **Schlossmann, A.:** Zur Frage der natürlichen Säuglingsernährung. *Archiv f. Kinderh.* 30. S. 288. 1900.
77. **Schlossmann, A.:** Über Menge, Art und Bedeutung des Phosphors in der Milch und über einige Schicksale desselben im Säuglingsorganismus. *Archiv f. Kinderh.* 40. S. 1. 1905.
78. **Schrodt & Hansen:** Über die Zusammensetzung der Aschen von Kuhmilch. *Die landwirtschaftlichen Versuchsstationen.* 31. S. 55. 1885.
79. **Schulte-Bäuminghaus:** *Mitt. der landw. Instit. der Univers. Breslau.* 2. Bind. Hefte I. S. 25. 1902. Cit. efter Trunz.
80. **Sebelien:** *Zeitschr. f. physiol. chem.* 9. S. 463. 1885. Cit. efter Osborne & Wakeman (1918).
81. **Sheehy, E. J.:** The origin of milk fat and its relation to the metabolism of phosphorus. *Biochem. Journ.* 15. S. 703. 1921.
82. **Siegfried, M.:** Zur Kenntniss der Phosphorfleischsäure. *Zeitschr. f. physiol. chem.* 21. S. 360. 1895—96.
83. **Siegfried, M.:** Zur Kenntnis des Phosphors in der Frauen- und Kuhmilch. *Zeitschr. f. physiol. chem.* 22. S. 575. 1896—97.
84. **Sikes, A. W.:** On the phosphorus and calcium of human milk. *Journ. of Physiology.* 34. S. 464. 1906.
85. **Sisson, Warren R. & Denis, W.:** Observations on the salt content of human milk. *Journ. of the Amer. med. Assoc.* 75. S. 601. 1920.
86. **van Slyke, Lucius L. & Baker, John C.:** The preparation of pure casein. *Journ. of biolog. chem.* 35. S. 127. 1918.
87. **van Slyke & Bosworth:** Condition of casein and salts in milk. *Journ. of biol. chem.* 20. S. 135. 1915.
88. **Sotnitschewsky:** Glycerinphosphorsäure im normalen menschlichen Harn. *Zeitschr. f. physiol. chem.* 4. S. 214. 1880.
89. **Starkenstein, Emil:** Die biologische Bedeutung der Inositphosphorsäure. *Biochem. Zeitschr.* 30. S. 56. 1911.
90. **Stoklasa, J.:** Zur Kenntnis des Phosphors in der Frauen- und Kuhmilch. *Zeitschr. f. physiol. chem.* 23. S. 343. 1897.
91. **Söldner, Fr.:** Die Salze der Milch und ihre Beziehungen zu dem Verhalten des Kaseins. *Die landwirtschaftlichen Versuchsstationen.* 35. S. 351. 1888.
92. **Tisdall, Frederick T.:** The influence of the sodium ion in the production of tetany. *Journ. of biol. chem.* 54. S. 35. 1922.
93. **Tolmatscheff:** *Hoppe-Seyler's Unters.* II. S. 272. 1867. Cit. efter Osborne & Wakeman.

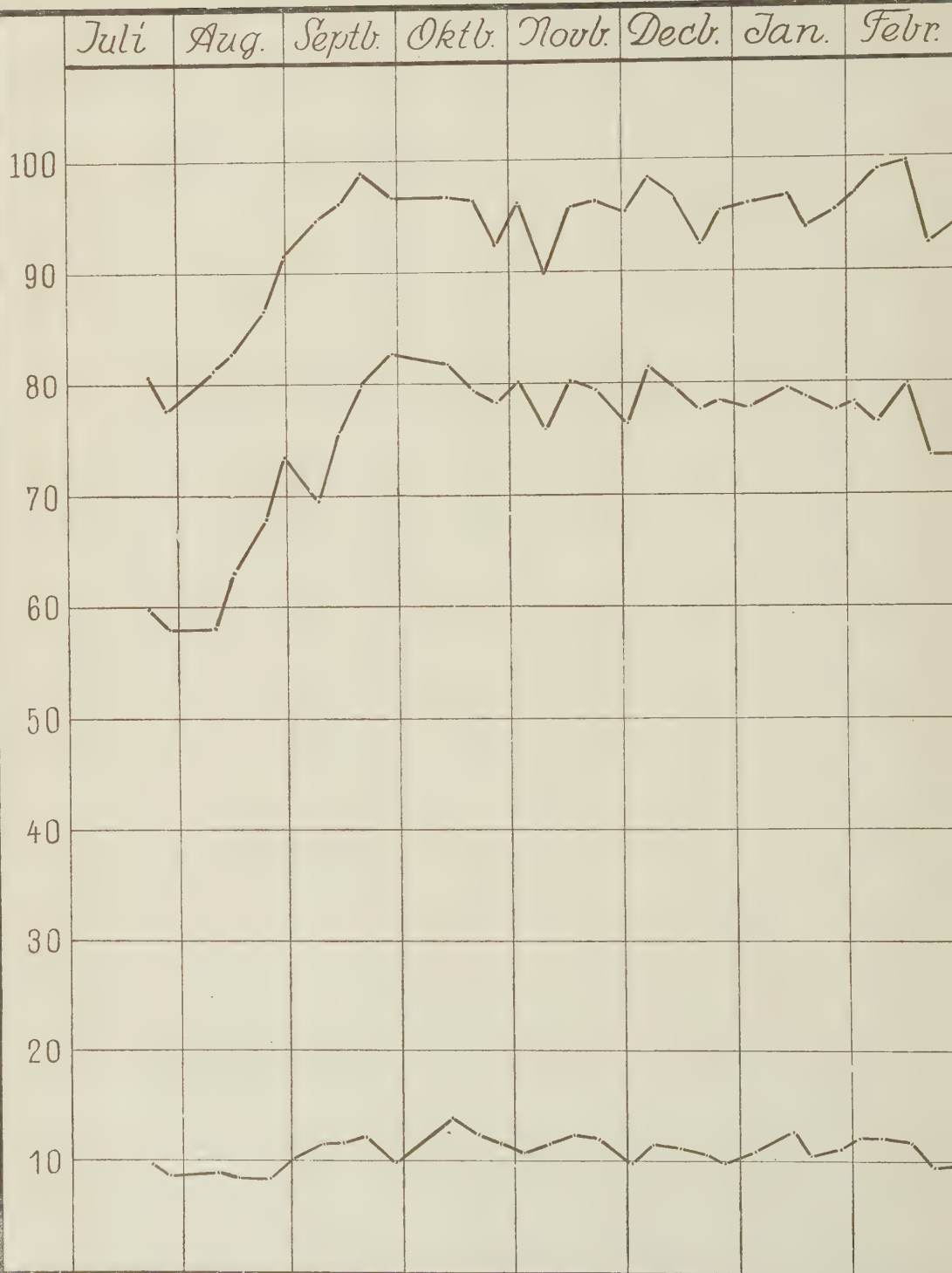
94. **Trunz, A.:** Über die mineralischen Bestandteile der Kuhmilch und ihre Schwankungen im Verlaufe einer Laktationsperiode. Zeitschr. f. physiol. chem. 40. S. 263. 1903—04.
95. **Weiske:** Annalen der Landwirtschaft. S. 309. 1871. Cit. efter **Trunz**.
96. **Wendt, Georg von:** Zur Variabilität der Milch. Diss. Leipzig. 1908.
97. **Winterstein, E. & Strickler, E.:** Die chemische Zusammensetzung des Colostrums mit besonderer Berücksichtigung der Eiweissstoffe. Zeitschr. f. physiol. chem. 47. S. 58. 1906.
98. **Wittmaack, Karl:** Über den Nucleongehalt der Kuh-, Frauen- und Ziegenmilch. Zeitschr. f. physiol. chem. 22. S. 567. 1896—97.
99. **Wroblewsky:** Ein neuer eiweissartiger Bestandteil der Milch. Anzeiger der Akad. d. Wiss. in Krakau. 1898. Cit. efter **Hammarsten** 1922.

Dato	Fedt %	Total P	Syreudf. P	Syreopl. P	Fosfat-P	Rest-P
22/7 1921		80,5	20,6	59,9	50,0	9,9
27/7 —		77,5	19,4	58,1	49,4	8,7
10/8 —		81,2	23,1	58,1	49,1	9,0
15/8 —	3,8	82,7	19,7	63,0	54,5	8,5
24/8 —	3,4	86,4	18,6	67,8	59,5	8,3
31/8 —	3,5	91,6	18,3	73,3	63,3	10,0
8/9 —	3,6	94,5	24,9	69,6	58,0	11,6
14/9 —	3,6	96,0	20,3	75,7	64,1	11,6
20/9 —	3,8	98,9	19,0	79,9	67,7	12,2
28/9 —	3,3	96,7	14,1	82,6	72,7	9,9
13/10 —	3,4	96,7	15,0	81,7	67,9	13,8
20/10 —	3,4	96,4	17,1	79,3	67,0	12,3
26/10 —	3,1	92,3	14,2	78,1	66,5	11,6
2/11 —	3,2	96,0	16,0	80,0	69,5	10,5
9/11 —	3,6	89,7	14,2	75,5	64,4	11,1
16/11 —	3,8	95,8	15,8	80,0	67,8	12,2
23/11 —	3,7	96,4	17,1	79,3	67,5	11,8
1/12 —	3,65	95,3	19,0	76,3	66,4	9,9
7/12 —	3,6	98,2	17,1	81,1	69,6	11,5
14/12 —	3,55	96,7	17,4	79,3	68,6	10,7
21/12 —	3,8	92,3	14,8	77,5	67,1	10,4
28/12 —	3,5	95,3	17,2	78,1	68,2	9,9
4/1 1922	3,5	96,0	18,5	77,5	66,8	10,7
14/1 —	3,6	96,7	17,4	79,3	66,8	12,5
19/1 —	3,6	93,8	15,1	78,7	67,9	10,8
27/1 —	3,9	95,3	17,8	77,5	66,5	11,0
2/2 —	3,5	96,7	18,6	78,1	66,1	12,0
8/2 —	3,5	98,9	22,6	76,3	64,3	12,0
16/2 —	3,65	99,7	19,8	79,9	68,3	11,6

Dato	Fedt %	Total P	Syreudf. P	Syreopl. P	Fosfat:P	Rest:P
22/2 —	3,45	92,3	19,0	73,3	63,7	9,6
1 3 —	3,4	94,5	21,2	73,3	63,6	9,7
8/3 —	3,9	94,1	16,6	77,5	68,2	9,3
15 3 —	3,6	95,3	21,5	73,8	63,3	10,5
29 3 —	3,85	94,1	20,9	73,2	63,9	9,3
5 4 —	3,8	96,0	20,3	75,7	67,7	8,0
12 4 —	3,7	98,9	18,4	80,5		
19 4 —	3,5	91,6	18,0	73,6	63,5	10,1
3 5 —	3,4	96,7	19,2	77,5	66,9	10,6
10 5 —	3,5	93,8	16,3	77,5	67,4	9,1
17 5 —	3,5	93,8	18,1	75,7	66,9	8,8
24 5 —	3,75	90,8	17,0	73,8	65,9	7,9
31/5 —	3,6	82,3	15,7	66,6	56,9	9,7
7 6 —	3,4	87,1	18,7	68,4	60,5	7,9
17 6 —	3,4	84,2	18,3	65,9	58,9	7,0
20 6 —	3,5	93,1	21,7	71,4	62,1	9,3
27,6 —	3,3	87,9	17,1	70,8	62,8	8,0
7 7 —	3,5	90,8	16,4	74,4	65,2	9,2
17 7 —	3,8	90,8	16,4	74,4	64,5	9,9
20 7 —	3,25	84,2	18,3	65,9	57,2	8,7
27 7 —	3,5	84,7	20,5	64,2	53,6	10,6
9 8 —	3,8	86,4	19,8	66,6	57,6	9,0
14 8 —	3,5	89,4	21,0	68,4	58,1	10,3
21 8 —	3,8	94,5	18,2	76,3	63,8	12,5
28 8 —	4,0	95,3	17,8	77,5	65,1	12,4
4 9 —	3,9	93,1	16,8	76,3	62,7	13,6
12 9 —	3,8	94,5	19,4	75,1	65,1	10,0
18 9 —	3,8	96,7	17,4	79,3	66,8	12,5
26,9 —	3,6	94,5	17,0	77,5	65,5	12,0

1921

1922



Callene angiver milligram P pr. 100 cmm Komælk. Øverst Total P, derefter syreopløst P, nederst Rest-P.

ts April Maj Juni Juli Aug. Septb.

